Beyträge zur Eisenhütten-Kunde

als ein

Versuch die Eisen-Hüttenmännischen Kunst-Regeln durch Theorie und Erfahrungen näher zu berichtigen.

Des Ersten Theils.

Zweytes Stück.

Von dem Winde, der aus dem Gebläse in den Hohofen strömmt.

Mit Genehmhaltung

Sr. Röm. Kais. Königl. auch Oesterreich. Kaiserl. zu Hungarn und Böheim Königl. Apostol. Majestät Hohlöblichen Hofkammer im Münz und Bergwesen.

Bearbeitet von

Franz Anton v. Marcher

Kaiserl. Königl. Innerösterreichischen Gubernial-Rathe, und montanistischen Repräsentanten bey dem Appellations-Obergericht, dann Oberbergamts-Direktorn, Berg-Richtern und Mitglied der Agrikulturs-Gesellschaft im Herzogthum Kärnten.

Mit 1 Kupfertafel.

Klagenfurt 1805.

Gedruckt und zu finden bey Edeln von Kleinmayer & Kümel.

Beyträge
zur Eisenhütten-Kunde

als ein

Versuch die Eisen-Hüttenmännischen Kunst-Regeln durch Theorie und Erfahrungen näher zu berichtigen.

Des Ersten Theils.

Zweytes Stück.

Von dem Winde, der aus dem Gebläse in den Hohofen strömmt.

Mit Genehmhaltung

Sr. Röm. Kais. Königl. auch Oesterreich. Kaiserl. zu Hungarn und Böheim Königl. Apostol. Majestät Hohllöblichen Hofkammer im Münz und Bergwesen.

Bearbeitet von

Franz Anton v. Marcher

Kaiserl. Königl. Innerösterreichischen Gubernial-Rathe, und montanistischen Repräsentanten bey dem Appellations-Obergericht, dann Oberbergamts-Direktorn, Berg-Richtern und Mitglied der Agrikulturs-Gesellschaft im Herzogthum Kärnten.

Mit 1 Kupfertafel.

Klagenfurt 1805.

Gedruckt und zu finden bey Edeln von Kleinmayer & Kümel.

Der Beiträge zur Eisen-Hütten-Kunde II. Stück.

Von dem Winde, der aus dem Gebläse in den Hohofen strömmt.

§. 11.

Wenn ich hier von dem Gebläse spreche, werde ich nicht von den verschiedenen Arten derselben, und von den zu ihrer Bewegung dienlichen Mechanismen handeln: dies mag vielleicht einer eigenen Abhandlung noch vorbehalten bleiben. Hier ist es uns nur um die Stärke, um den Umfang, und die Direkzion des Luftstrommes, der durch die Forme in das Gestelle geführet wird, zu thun, weil davon die Dimensionen bei dem innern Baue der Hohöfen abhangen, darum wir auch zu diesen Dimensionen erst in dem nächstfolgenden 3ten Stücke schreiten können.

Indessen ist das, was hier von dem Winde vorkömmt, großentheils auch auf die Schmelzöfen für andere Metalle anwendbar, und ich gedenke, diese Anwendung seiner Zeit in einem eigenen Stücke zu behandeln.

§. 12.

Bei dem Winde, der aus der Forme in den Ofen bläst, hat man

A. Auf die Menge, oder die Masse der Luft,

B. Auf ihre Geschwindigkeit,

C. Auf die Lage oder Direkzion des Gebläses, und

D. Auf die Güte der Luft zu sehen.

Von der Menge der Luft.

§. 13.

Die Menge der Luft wird nach dem körperlichen Innhalte geschätzet, welcher durch die Blase-Maschine während einer bestimmten Zeit in die Bewegung kömmt: doch kömmt nie alle Luft, die durch die Maschine in die Bewegung gesetzet wird, auch wirklich in das Gestelle hinein. In dem sogenannten schädlichen Raume, den in jeder Blase-Maschine der Scheider, der Kolben, oder die Hebe- oder Drückplatte frey lassen muß, bleibt nicht

etwa

etwa nur eine der äußern gleich dichte, sondern eine bereits mehr oder weniger zusammengepreßte Luft zurück, je nachdem der Hub sich öfter wiederholet, die Grundfläche der Blase = Maschine größer ist, und der Wind an der kleinern oder größern Mündung der Düse mehr oder weniger Widerstand finden muß. Diese in dem schädlichen Raume zurückbleibende zusammgedruckte Luft bestrebt sich zwar auch noch in dem Augenblicke, als das Spiel der Maschine wechselt, und die Kolben = Platte zurück tritt, bei der Mündung der Düse hinaus zu fahren; aber sobald die Kolben = Platte zurück weicht, fährt auch die Luft aus der Düse in den Windkasten zurück, und die im schädlichen Raume noch verbliebene gepreßte Luft dehnet sich wiederum so lange aus, bis die Kolben = Platte so weit zurückgegangen ist, daß die ehevor gepreßte Luft mit der äußern in das Gleichgewicht kömmt. Uiberdieß wäre es auch unmöglich, die Kolben = Platte an die Seiten des Windkastens so vollkommen luftdicht anzupassen, daß nicht auch zwischen der Platte und den Seitenwänden etwas Luft durchdringen, und also für den Ofen verloren gehen solle; und nicht selten sind die Düsen nicht so wohl geordnet, daß sich nicht etwas Luft von der Forme zurückschlägt.

aa. Dieß alles, was wir von Kasten = Bälgen angemerket haben, ist bei hölzernen Spitz = Bälgen noch mehr der Fall, und bei ledernen Bälgen ist der schädliche Raum auch ungleich größer.

bb. Noch ist mir nicht bekannt, daß der Widerstand, welchen die herausströmmende Luft durch die Reibung an der Mündung der Düse und der Windröhre erleidet, wäre berechnet worden; und doch, wenn man den Verlust zwischen dem Kolben und dem Windkasten, und den etwa bei dem Formauge zurückgeschlagenen Wind ausnimmt, im übrigen die Maschine genug Luft dicht voraussetzet, mag es nur dieser Widerstand seyn, der einigen Theil vom Winde zurückhält, welchen sonst der Hub in das Gestelle geliefert haben würde. Ausser dieses Widerstandes bleibt es nicht wohl erklärbar, warum nicht alle Luft des Hubes bei der Mündung hinausgefahren seyn sollte. Der Churpfalz = Bayersche Herr Hofkammer = Rath **Baader** giebt zwar in seiner Beschreibung eines neu erfundenen Gebläses, Göttingen 1794. eine Formel, wodurch der Verlust des Windes berechnet werden könnte, mit dem an, daß wenn die Fläche des Kolbens A, die natürliche Dichte der Luft im Anfange der Bewegung d, die Dichte der zusammgedrückten

Luft

Luft im Beharrungs = Stande D, die Länge des Hubes I, die Menge der ausgeblasenen verdichteten Luft Q, der Abstand des Kolbens in seiner höchsten Stelle vom Boden b, die Höhe des schädlichen Raumes x heißt, alsdann

$Q\frac{D}{d} = A(I - x\, e\, \frac{D}{d} - I)$ seye, und §. 20. merket Er an, daß der schicklichste Grad der Verdichtung gewöhnlich aus der Erfahrung als ein Datum angenommen werde. Allein, nach meinem Ermessen kann diese Verdichtung bei einem Gefäße, das für den Wind mit einer Abzugs = Oeffnung versehen ist, im Bezuge auf den Verlust des Windes, keine andere als die Verdichtung durch den Widerstand seyn, welchen der Wind bei der Mündung der Düse, und der Windröhre findet. Dieser Widerstand ist nicht gleich der Kraft, welche erfordert wird, den Wind durch eine gewiße kleine Oeffnung hinaus zu drängen. Nach andern Verhältnißen berechnet sich der Verlust, welcher sich dabei am Winde ergeben muß. Ich werde davon im folgenden dritten Stücke dieser Beiträge reden, und den sich berechnenden Verlust am Winde auch durch die in den Hohöfen vorfallende Verzehrung des Sauerstoffes zu bewähren versuchen.

cc. Gegenwärtig will ich im Vorbeygehen so viel anmer-

anmerken, daß es am Ende des Hubes nur dieser Verlust am Winde seyn kann, der in dem schädlichen Raume der Blase-Maschine zurück bleibt; daß aber dieser Verlust im Bezuge auf die Größe des Hubes um so mehr beträgt, wie größer der Umfang des schädlichen Raumes gegen den des Hubes ist: denn um den Wind bei der Mündung der Düse wirklich hinauszudrängen, muß vorher der Wind in dem ganzen Umfange des Hubes und des schädlichen Raumes, so viel zusammengedrücket werden, daß seine Verdichtung mit dem Widerstand aus der Reibung im Gleichgewichte stehe. Es muß daher der Verdichtungs-Antheil der Luft in dem schädlichen Raume, um in den Grad dieser Verdichtung zu kommen, so größer werden, wie größer der Umfang des schädlichen Raumes gegen dem Umfang des Hubes ist; denn setzen wir, der Widerstand an der Mündung der Düse belaufe sich auf $\frac{1}{10}$ von der Menge des Windes, die während einer bestimmten Zeit hinaus geblasen werden sollte: der Umfang des Hubes sey 6 Kubickschuh, und eben so groß der Umfang des schädlichen Raumes, so wäre die Summe des ganzen Umfanges 12 Kubickschuh, wovon der zehnte Theil des Widerstandes $1\frac{2}{10}$ Kubickschuh betrüge, der am Ende des Hubes

in

in dem schädlichen Raume als ein Verlust vom Hube zurück bleiben würde. Wäre hingegen der schädliche Raum nur 3 Kubickschuh, berechnete sich die Summe des Umfanges auf 9 Schuh, und daher auch der Verlust auf $\frac{9}{10}$ Kubickschuh, und so würde dieser nur $\frac{7}{10}$ Kubickschuh betragen, wenn der Hub zwar wie vorher 6 Kubickschuh, der schädliche Raum aber nur $\frac{1}{6}$ oder ein Kubickschuh enthielte.

dd. Wie größer demnach der schädliche Raum ist, desto größer wird auch der Verlust bei demselben Hube, und bei derselben Oeffnung der Düse. Er wird aber auch größer dieser Verlust, wie kleiner die Oeffnung der Düse bei derselben Menge des Windes, welche während einer gleichen Zeit herausgeblasen werden muß, wovon wir ebenfalls im folgenden dritten Stücke handeln werden.

§. 14.

Die aus der Oeffnung einer Düse hinausfahrende Luft wird von der Kraft, die sie herausdrängt, vorwärts getrieben, aber alsbald die Luft aus der Oeffnung tritt, bestrebt sie sich auch mit der äußern Luft in das Gleichgewicht zu setzen. Sowohl der Trieb vorwärts, als ihr Bemühen nach

dem

dem Gleichgewicht mit der äußern Luft, hängt von ihrer größern oder kleinern Schnellkraft, und diese von dem Grade ab, nach welchem dieselbe, und in derselben Zeit hinausfahrende Luft zusammgepresset ist. Die Kraft, mit welcher sie vorwärts getrieben wird, und das Bestreben sich mit der äußern Luft in das Gleichgewicht zu setzen, sind demnach einander gleich, und ihre Richtungen bilden untereinander einen rechten Winkel. Wenn daher die Richtung, nach welcher die gepreßte Luft vorwärts gestossen wird, durch eine gerade Linie a b angenommen wird, so sind die mit dieser im rechten Winkel stehende Linien a c und a d die Richtungen, nach welchen sich die Luft, alsbald sie aus der Oeffnung bei a fährt, mit der äußern in das Gleichgewicht zu setzen bemühet; beide diese Kräften müssen dann nach den Gesetzen der Bewegungen die mittlern Richtungen a f und a e, welche die rechten Winkel b a c und b a d bei a in zwey gleiche Theile theilen, gemeinschäftlich annehmen, folglich werden die Linien a e und a f die Gränzlinien des vorwärts getriebenen, und sich zugleich mit dem Bestreben nach dem Gleichgewicht verbreitenden Luftstrommes bezeichnen.

Fig. 1.

aa. Jeder Winkel f a c oder b a f oder b a e und c a d mißt demnach 45°, und die Gränzlinien a e und a f bilden unter sich bei a einen rechten Winkel.

bb. Und weil die Kraft, welche den Luftstromm vorwärts treibt, mit der Spannkraft sich mit der äußern Luft nach allen Seiten in das Gleichgewicht zu setzen gleich ist, müssen auch alle Strahlen a e, a b, a f des Luftstrommes einander gleich seyn, folglich wird der Quadrant a e f des Zirkels e f g e der Durchschnitt des Luftstrommes a e b f.

§. 15.

Wenn demnach der Wind aus der runden Oeffnung einer Düse bläst, wird der körperliche Umfang des Luftstrommes dadurch beschrieben, daß angenommen werde die Hälfte a e b des Durchschnittes oder des Quadrantens a e b f bewege sich um den den Quadranten in 2 gleiche Theile schneidenden Radium a b.

aa. Drückt man nun durch den Radium a b die Stärke eines Gebläses aus, so wird der körperliche Innhalt des Luftstromms berechnet, wenn man Fig. 1. die Chorde e f des Quadranten a e b f a als den Durchmesser eines

Zir-

Zirkels annimmt, um dessen Peripherie sich der halbe Quadrant a e b herum drehet, und man hat alsdann die Peripherie dieses Zirkels nebst dem Flächen-Innhalt des Quadranten zu berechnen, diesen mit jenen zu vervielfältigen, und das Produkt zu halbiren.

bb. Da der Winkel e a f 90 Grad hält, und a e = a f = a b ist (§. 14 aa.) so sind auch die Winkel a e b und a f b einander gleich, und jeder mißt 45 Grad, folglich verhalten sich in den rechtwinklichten Dreyecken a e h und a f h die Seiten a e oder a f zu a g wie die Tangente 10,000 zum Sinus 7071, und da hier auch e h oder f h = a h, so verhält sich a e oder a f zu a h wie 10,000 zu 14,142. Wenn uns also das Maas a e oder a b oder a f bekannt ist, vermögen wir auch die Länge der Chorde e f und den körperlichen Innhalt des Luftstrommes zu berechnen.

cc. Selbst der Mittelpunkt a kann die Mündung oder die Oeffnung einer Düse nicht seyn. Diese Mündung müßte dann ein mathematischer Punkt oder ein Zero werden. Vielmehr fährt der Wind aus einer von dem Punkte a weniger oder mehr entfernten Oeffnung g h oder m n der Düse hinaus, folglich verbleibt für den Durchschnitt dieses

ses ausser der Düse spielenden Windes nur der Abschnitt h e b f g oder n e b f m, wovon wir den Flächen-Innhalt erhalten, wenn wir von dem ganzen Flächen-Innhalt des Quadranten a e b f a den Flächen-Innhalt des Dreyeckes g h a oder m n a abziehen. Das Dreyeck g a h oder m a n, wird daher nur als ein noch in dem Umraume der Düse gebildetes Dreyeck angenommen, das ist, die Gränzlinien h e und g f oder n e und m f des Luftstrommes h e b f g oder n e b f m laufen erst hinter der Oeffnung der Düse bei a in einem rechten Winkel zusammen, und bilden den ganzen Quadranten a e b f a.

dd. Schlägt man diesen Theil des Radius, der hinter die Mündung der Düse trifft, zu dem Abstand der Düse von dem Form-Auge, und zieht die Summe von der Länge des ganzen Radius ab, so giebt der Rest den Abstand der Form von der Windseite bei dem Durchschnitte des Wind-Einfalles im Gestelle. Jedermann wird hier auch noch ohne fernern Beweis zugeben, daß nach Verschiedenheit der Erze, die zu behandeln sind, die Windseite von der Forme nur so weit entfernt stehen dürfe, damit das Gebläse auch noch bis auf die Windseite hin mit entsprechendem Erfolge zu wirken

ver-

vermöge. Weil jedoch dieser Theil des Radius, wie wir hernach erweisen werden, mit der ganzen Länge des Radius in einem angemessenen Verhältniß stehen muß, so kann auch die relative Stärke eines Gebläses ganz wohl durch den ganzen Radius a b ausgedrückt oder angenommen werden.

ee. Wenn demnach der die Stärke des Gebläses ausdrückende Radius a b = 24 Zoll wäre, werden wir den körperlichen Innhalt des Luftstrommes, wie folget, berechnen.

24 Zoll Radius giebt den ganzen Durchmesser des Zirkels mit 48 Zoll, mithin

100 ———— 314 ———— 48
48
―――
15072
12 der vierte Theil des Diameters.
―――
1808,64 Innhalt des Zirkels.

4 | 1808,64 | 452,16 Innhalt des Quadrantens.

10,000 ——— 14142 ——— 24 Radius
24
―――
33 | 9408 die Sehne e f

100 ——— 314 ——— 33=9408
314

506 | 574112 Peripherie.

des Zirkels, dessen Diameter die Sehne e f ist.

1808=64 Innhalt des Quadrantens
106=57 Peripherie der Sehne e f als Diameter.

19274676 48

96373,38 24 halbirt

Wäre also der körperliche Innhalt des Luftstrommes 96373 Kubickzoll, oder mit 1728 dividirt

$55\frac{1333}{1728}$ Kubickschuh.

§. 16.

Fig. 2. Der Luftstromm Fig. 2. ist ein Ausschnitt aus einer Kugel, der aus der Herumdrehung der Hälfte des Quadrantens von dem größten Durchschnitts-Zirkel der Kugel um den Radius gebildet wird. (§. 15.) Da nun alle Quadranten der Zirkel einander ähnlich sind, so sind auch alle aus den Quadranten auf gleiche Weise gebildete Ausschnitte einer Kugel einan-

einander ähnlich, folglich verhalten sich die körperlichen Innhalte der Luftströme zu denselben eines andern wie ihre Kugeln, von welchen das Zweyfache des Radius a b Fig. 1. der Durchmesser ist, mithin verhalten sie sich wie die Würfel-Zahlen der Durchmesser ihrer Kugeln, wie aus der Geometrie bekannt ist.

aa. Wenn daher der Radius a b eines Luftstrommes gegeben ist, und das Gebläse solle nach einer bestimmten Zahl a vermehret, oder vermindert werden, darf man nur den bekannten Radium dupplíren, das Dupplum oder den dadurch erhaltenen Durchmesser der Kugel zur Würfel-Zahl erheben — die Würfel-Zahl mit der bestimmten Zahl a im ersten Fall vervielfältigen, im zweyten hingegen zertheilen, dann aus dem Produkt oder im zweyten Falle aus dem Quocienten die Würfel-Wurzel ausziehen, oder in den Tabellen nachschlagen, und diese halbiren, so wird diese Hälfte den Radius a b des zu vermehren oder zu vermindern verlangten Luftstrommes angeben. Zum Beispiel: der Luftstromm, von welchem wir ehevor (§. 15. dd.) den Radius a b mit 24 Zoll hatten, soll zweymal vergrößert werden; da wäre das Dupplum des Radius oder der Durchmesser der Kugel

gel 48, und dessen Würfel-Zahl 110592, diese zweymal vergrößert, = 2,21184, wovon die nächste Würfel-Wurzel $60\frac{1}{2}$ Zoll, mithin der Radius des zweymal größern Luftstrommes anstatt 27 nur $30\frac{1}{4}$ Zoll seyn würde.

§. 17.

Gewiß würde ein Ofen den vortheilhaftesten Gang erhalten, könnte der Wind schon gleich in dem Durchschnitte seines Einfalles gleichförmig vertheilet werden. Zwar bestrebt sich seine Spannkraft sich durchaus gleich stark zu verbreiten; dieß vermag der Luftstromm jedoch, durch den Stoß des ununterbrochen neu zuströmmenden Windes gehindert, in den tiefern Durchschnitten des Ofens noch nicht, sondern erst in höhern Durchschnitten desselben erreichen, während in den tiefern Durchschnitten die Kohlen an den stärker betroffenen Stellen geschwinder verbrennen, und dahin auch die obenliegenden schneller nachsinken. Der Ofen kann daher sowohl in den mit dem Winde weniger versehenen, als auch in den damit mehr betroffenen untern Stellen bald versetzet, oder mit Erzen überladen werden. An den mehr Luft freyen Stellen, weil sie für sich weniger Erze zu bezwingen vermögen, an den mehr betroffenen hingegen, weil dort die Kohlen schneller verbrennen, und daher

auch

auch die Erzgicht dahin häufiger nachsitzt, deren Menge dann ebenfalls das Gestelle überlasten kann.

aa. Dieß führet uns zum Schluß, daß der Umraum des Durchschnittes schon bei dem Einfalle des Windes in das Gestelle so gebildet seyn müsse, damit er keine von dem Winde freye Stellen übrig lasse, und daß der Wind durch diesen Durchschnitt wie möglich gleichförmig vertheilt werde.

bb. Das Letztere ist am allerwenigsten in einem nur mit einer Forme versehenen Gestelle erreichbar. Schon gleich bei dem Einfalle aus der Form-Mündung ist die Kraft des Windes die stärkeste, und diese Kraft würde sich in dem Zuge gegen die Windseite durch die stets zunehmende Verbreitung des Luftstrommes auch schon für sich fortan mehr und mehr schwächen, wenn gleich diesem Zuge dahin nicht auch die in dem Gestelle liegenden Kohlen und Erzgichten im Wege stünden, und der Wind nicht durch den Anstoß an die schmelzende Masse, und noch mehr an die nach verschiedenen Richtungen entgegen liegenden Kohlen ebenfalls wiederum verschiedentlich zurück, und an die Seiten geworfen, und zerstreuet würde, welches gleich von der Forme hinein viel häufiger und gewaltiger als

wel-

weiters gegen die Windseite hinfür erfolget, so daß in beyden diesen Rücksichten die Gewalt des Luftstrommes sich gegen die Windseite hinfür nach allen Seiten mehr schwächen muß.

§. 18.

Der Kohlenstoff entsäuert in dem Vorbereitungsraume der Hohöfen die oxidirten Eisen-Theilgen der Erze, macht sie zu geschmeidigen Eisen, schaffet sie aber auch ferners durch seinen Uibergang in Zementstahl, und im weitern, wenn ich mich so ausdrücken darf, in Zement-Roheisen um (§ 5). Kommen die solchergestalt gekohlten Eisentheilgen in den Verbrennungs-Raum, so muß sich der Sauerstoff der Luft seiner nahen Verwandschaft nach vor allem mit dem Kohlenstoffe in den Eisentheilgen verbinden, und nur der Uiberfluß vom Sauerstoff der durch den Kohlenstoff in den Eisentheilgen und in den Kohlen nicht auf einmal aufgenommen werden konnte, greift auch die Eisentheilgen an, und kann bey häufigerer Verbindung mit den Eisentheilgen diese verkalken, und verschlacken (§. 6. aa) Der Kohlenstoff in gekohlten Eisen fordert jedoch mehr Sauerstoff auf, denn der Kohlenstoff in der Kohle, um aus beyden als Kohlenstoff oxid verflüchtiget zu werden. Der Sauerstoff findet an der ebenfalls nicht geringen Affinität des Kohlenstoffes

mit dem Eisen, welches in jenem bereits fester anhängt, größern Widerstand, und aus der Natur der Kräfte muß der Sauerstoff dann auch mit mehr Gewalt, folglich in größerer Menge an den Kohlenstoff in dem gekohlten Eisen wirken, um ihn aus seinem Bande mit dem Eisen wiederum zu entreißen.

aa. Wie mehr gekohlet die Eisentheilgen in dem Verbrennungs-Raum nun hinabgelangen, desto mehr Sauerstoff verzehrt ihr Kohlenstoff, und wie mehr Kohlen sich über dies hier um die Eisentheilgen einfinden, desto weniger Sauerstoff verbleibet zur Säurung der Eisentheilgen, und von desto mehr Berührungs-Punkten der Kohlen werden die Eisentheilgen vor dem Anfall des Sauerstoffes, folglich auch vor der häufigern Säurung verwahret, und die bereits gesäuerten auch wohl zum Theil wiederum desoxidiret. Auch erübriget sich im angenommenen Falle von dem mehr verzehrten Sauerstoffe weniger für die höhern Durchschnitte des Ofens, wodurch die Höhe des Verbrennungs-Raumes verkürzet, jene des Vorbereitungs-Raumes aber verlängert wird, welches den Eisentheilgen einen längern Raum verschaffet, um entsauert, und hernach auch mit mehr Kohlenstoffe versehen zu werden.

bb.

bb. Dies alles ist nun eben der Erfolg in geräumigern Gestellen in Entgenhaltung der minder geräumigen. In erstern vertheilt sich dieselben Menge von Erzen zwischen mehrern Kohlen, und da sich auch überhaupt in einem geräumigern Durchschnitte mehr Erz und mehr Kohlen nebeneinander einfinden, wird dieselbe Menge Sauerstoffes unter mehrere Kohlen, und mehrere Eisentheilge vertheilet, und trifft daher auf jeden der Eisentheilgen auch weniger von dem sie neuerdings verkalkenden obgleich auch sie dann weniger entkohlenden Sauerstoffe. Doch letzteres entlediget eben nur die Eisentheilgen von einer stärkern Bedürfniß an Kohlenstoff aus dem Vorbereitungs-Raume, um hernach vor den Verwüstungen des Sauerstoffes gleich stark geschützet zu seyn. Dadurch verlieren sie aber auch weniger in ihrem Gewichte an Eisen, da der mit dem Eisen einmal verbundene Kohlenstoff nicht mehr ohne Verlust vom Eisen abgeschieden werden kann, mithin auch dieser Verlust geringer ist, wenn die Eisentheilgen weniger sind gekohlet worden, und es ist leicht begreiflich, daß in geräumigern der Wirkung des Windes doch noch angemessenen Gestellen auch etwas mehr an Erzen durchgearbeitet werden kann, da dieselbe Menge von der Erzgicht zwischen mehr Kohlen

 kömmt,

kömmt, und die Temperatur des Ofens dadurch höher ist, daß schon in den niedern Theilen desto mehr Sauerstoff verzehret wird.

cc. Wir ziehen hieraus den Schluß: daß aus allen Durchschnitten eines Gestelles, welchem eine entsprechende Wirkung desselben Luftstrommes noch angemessen bleibt, der geraumigste vorzuwählen sey.

§. 19.

Fig 3. Der Radius a b Fig. 3. drückt uns die relative Stärke des Gebläses aus (§. 15 dd.) und die Sehne e f des Quadrantens a e b f ist die größte Breite des Luftstrommes (§. 15 bb.) Nehmen wir nun indessen an, daß der Mittelpunkt a des Radius a b selbst in dem Form-Auge läge, würde der Radius a b den Abstand des Form-Auges von der Windseite, und e f die größte Länge des Gestells-Durchschnittes in die Quere angeben, und daraus bildete sich das ablange Viereck e g h d. Weil jedoch von dem Radius a b jener Theil abgezogen werden muß, der hinter dem Form-Auge zu liegen kömmt, kann für den Durchschnitt des Gestelles nur noch das ablange Vieraeck x g h u übrig bleiben. Nun bläst

der

der Luftstrom gleich nach seinem Einfalle gewaltig in das Gestelle, und wird daher auch da am meisten zurück an die Seiten geworfen, dies nimmt aber ab, wie mehr sich der Luftstromm von a bis e und bis f verbreitet, und und sich in seiner Kraft schwächet; und das Verhältniß dieser Schwächung, kann ganz wohl durch den sich dahin verkleinernden Innhalt der rechtwinklichten Dreyecke a c e und a d f ausgedrücket werden. Wenn wir daher den Raum des Durchschnittes außer der Gränzen des Luftstrommes a e und a f eben diesem Verhältniße gleich machen, dürfen wir schließen, daß der Luftstromm die Dreyecke a c e und a d f die außer seiner sonst eigentlichen Gränzlinien a e und a f zu liegen scheinen, mit Wind versehen werde. Wir dürfen dieses auch in den halb sphärischen Dreyecken b g e und b h f obgleich in einem schwächern Grade von denen zwischen den Bögen e b und f b einfallenden Luftstrahlen erwarten, weil der Radius a b nur nach seiner Länge angenommen wird, der auch für die Windseite g b h noch von entsprechender relativen Wirkung verbleibt §. 15 dd. Wir hätten also zum Durchschnitt des Gestelles bey dem Einfall des Windes das ablange Viereck g h u.

aa. Das Viereck darf der Regel nach nicht größer seyn: Es würde oder mit dem Abstand a b oder t b oder in der Länge e f das Vermögen des Luftstrommes übermessen; Und wollte man es kleiner bilden, würden wir den Vortheil aus einem geraumigen Durchschnitt einbüßen (§. 18. cc.) Dieser Verlust fände sich auch dann ein, wenn der Durchschnitt ein Zirkl seyn sollte, oder wenn man den Durchschnitt an der Windseite nach dem Bogen e b f, und dann das Gestelle von f und
Fig. 4. e bis t nach einer halben Elipsis, mithin den Durchschnitt oval bilden wollte, wobei man sich auch noch dem Nachtheile Preis gebe, daß der Durchschnitt zwischen t v und t s enger würde, und daher die Seitenwände, und die Formseite von den häufig abgeprellten Luftstrahlen zu sehr angegriffen, und ausgebrent werden müßten.

bb. Nach dieser Bildung der Durchschnitte, wäre also das Gestelle zwischen der Ruck- und vordern Seite allemal länger, als zwischen der Form- und Windseite. Eine Verhältniß, die sich vielleicht außer in Innerösterreich, wo nicht überall, doch meistens einfinden dürfte. Ja in Siberien stehen nach dem Berichte, welchen Herr Staatsrath Herrmann über die Dimensionen der Gestelle in der dritten Abhandluug der Beiträge zu den v.

Crellischen chemischen Annalen im 3ten Stücke des 5ten Bandes vom Jahre 1792. Seite 282. und 283. liefert, die Entfernung von der Rückseite bis zum Timpel gegen die der Form von der Windseite noch in einer größern Verhältniß beinahe wie 3 zu 2. Doch da dort die Gebläse ungleich stärker sind, so ist es doch nicht der Abstand der Rückseite von dem Timpel, der zu groß wäre, sondern nur die Distanz der Form von der Windseite, die gegen jene nach dem Verhältniße etwas kleiner ist. Wenn ich aber die vom Herrn Herrmann gelieferte in der 5ten Tafel Fig. II. die zu der Abhandlung über die Preis-Frage in betref des Roheisens aus Hohöfen, und des geschmeidigen aus Frischherden gehörige Zeichnung nachmesse, finde ich den größten Abstand der Form von der Windseite am Rückstücke mit 1 $\frac{1}{4}$ Arschin und die Entfernung der Rückseite von Timpeleisen mit 1 $\frac{3}{4}$ Arschin, mithin gerade auch in der Verhältniß wie 5 zu 7. So treffen auch in Schweden die Dimensionen, wie wir sie aus Garney Seite 343 haben, mit dem von uns bewiesenen Verhältniße beinahe ganz überein, und bezeugen, daß man dort auch aus vielfachen Erfahrungen jene Verhältniße am zweckmässigsten befunden habe, die hier aus ihren Gründen hergeleitet worden sind:

denn

denn wäre der Radius a b 24 Zoll, würde die Sehne c f oder der Abstand von der Rück- zur Vorderseite in der Verhältniß wie 5 zu 7 (§. 15. bb) 33 $\frac{3}{5}$ Zoll betragen, und die Entfernung der Forme von der Windseite b würde 21 Zoll messen. Wenn wir etwa 3 Zoll für die Distanz in Abzug bringen, in welcher der Punkt a hinter der Forme oder außer des Gestelles läge, und der Flächen-Innhalt des Durchschnitts würde 705 $\frac{3}{5}$ Quadrat-Zoll seyn. So ist auch in Schweden der Abstand von der Rückseite vor dem Tümpel etlich 30 Zoll, wenn das Form-Aug von der Windseite ungefähr 20 Zoll absteht.

cc. Nur hier in Kärnten, und in Innerösterreich, werden die Durchschnitte der Untergestelle beynahe gleichseitig, oder doch der Abstand von der Ruck- bis zur Vorderseite kaum um ein paar Zoll länger, als zwischen der Ruck- und Windseite vorgerichtet, ja an manchen Orten übertrifft sogar die Entfernung der Form von der Windseite um 1 bis 3 Zoll den Abstand der Rückseite von der Vorderseite.

dd. Darum mag hier in Kärnten das Gestelle um und ober der Form mehr ausbrennen, und nicht so lang ausdauern, auch bey dem engen Gestelle das Aufbringen kleiner seyn, als in Unterge-

stel-

stellen von grösseren Umfange, den sie nach den von uns hergeleiteten Verhältnißen empfiengen, sich zeigen würde, und das Roheisen mag darum auch etwas mehr in das Weiße fallen. Obgleich noch in übrigen, wenn ich den Abbrand an Roheisen in den Hämmern hier in Kärnten gegen jenen abwäge, der uns aus Schweden, Rußland und einigen andern Staaten bekannt gemacht wurde, den Abbrand hier in Kärnten, und noch mehr den in Steyermark geringer finde, welches jedoch unter andern auch seinen Grund in der Verschiedenheit der Hammer-Manipulazion haben mag, wovon seiner Zeit, wenn wir in Verfolge dieser Beiträge auf die Manipulazion in den Eisenhämern komen werden.

ee. Eine ablange viereckichte Bildung der Gestells-Durchschnitte bey dem Einfalle des Windes in dem Verhältniße des ganzen Radius a b zu dem Fig. 3 Abstand der Ruckseite von der Vorderseite e f wie 5 zu 7 scheint also nach einer durch die Erfahrung bestättigten Theorie die zweckmäßigste zu seyn.

ff. Indeßen würde ich es doch in jedem Falle sowohl der Zirkulazion des Feuers wegen, als die

Ecke

Ecke x g h u in den Durchschnitten mit dem Wind gleichförmiger auszufüllen, nicht unberathen finden, **wenn die 4 Ecke x g h u nach der Fig. 3. etwas eingerundet würden.**

gg. Nach den Beobachtungen, wozu ich Gelegenheit hatte, muß ich die relative Stärke der hier in Kärnten gewöhnlichen Kastenbälge von 4 Schuh in gevierten, wenn beide Bälge in einer Minute 14mal wechseln, und im Hube bis 3 Schuh messen, von einem Radius des Luftstrommes mit 20 bis etliche 20 Zoll schätzen, der dann einen Abstand der Rück- von der Vorderseite mit 28 bis 34 Zoll fordern würde. Daß zu so einem Durchschnitt unsere Kastenbälge zulangen würden, wenn auch in übrigen die Dimensionen in dem innern Bau der Oefen gehörig geordnet wären, davon bin ich durch den vor wenig Jahren zu St. Leonhard im Lavantthale bestandenen Munizions-Gußofen überzeuget worden. Da die Distanz der Ruckseite von dem Timpeleisen sich beinahe im gedachten Verhältniße befand. Doch würden zur Erzeugung des Roheisens für die Hämmer, die übrigen nur für einen Gußofen dienlichen Dimensionen nicht dieselben bleiben dürfen. Ich will mich in dieser Absicht nicht auch

auf

auf die Stückhütten berufen, die hier Landes noch vor 40 Jahren im vollen Betriebe waren, nur durch 2 lederne Bälge von mitlerer Größe im Gang erhalten würden, und dennoch unten 3 Schuh in der Weite maßen. Man möchte mir die Einwendung entgegen stellen, daß diese Stucköfen auch nur leicht schmelzbare Erze zu bezwingen vermochten. Vielleicht bin ich aber im nächstfolgenden 3ten Stücke dieser Beiträge zu beweisen im Stande, das es diesen Stucköfen vor allen nur an der Höhe, und einer andern Verhältniß zwischen dem Vorbereitungs- und Verbrennungs-Raum gemangelt habe.

§. 20.

Die Erzgicht rollet zum Theil durch den wiederholten Anstoß auf die schiefliegenden Flächen der Kohlen über diese gegen die Seitenwände des Ofens zu, und rollet dahin da vorzüglicher, wo die Kohlen in untern Durchschnitten schneller niederbrennen; größten theils jedoch bestreben sich die Erze durch die Zwischenräumme der Kohlen sich so fort seiger, niederzusencken, (§. 3. ff.) Die Masse der Erzgicht ist daher bei dem Umstande, daß der Ofenschacht unter der Gichtöfnung sich bis zum Kohlensack immer mehr erweitert, gegen die Mitte der Durchschnitte zu häufiger, und rollet übrigens gegen

die

die Formseite, wo der Luftstrom in untern Durchschnitten am stärkesten wirket (§. 17 bb.) mehr als an die übrigen Seitenwände. Ein Hohofen nur mit einer Forme versehen, erhält dadurch auch nothwendig einen ungleichförmigen Gang, und trägt der Ursache etwas weniger Erz, als er zu bezwingen fähig wäre, wenn der Wind sich in den untern Durchschnitten gleichförmiger vertheilen könnte, wodurch die dadurch auf einige Stellen mehr hingetriebene Erzgicht diese endlich überladen, und hingegen andere Stellen mehr Windleer belassen würde.

22. Nicht so auf gleichen Fusse wird es sich verhalten, wenn wir das Gebläse in 2 gleiche Theile theilen, das Gestelle mit zwoen gegenüberstehenden Formen vorrichten, und
Fig. 5. aus jeder dieser 2 Formen einen Theil des Gebläses gegeneinander blasen lassen, dann wird zwar an jeder der nun existirenden zwoen Formseiten die Gewalt des Luftstrommes schwächer werden, im ganzen aber doch dieselbe bleiben, und sich zugleich durch den Durchschnitt des Gestells weit egaler vertheilet finden: die Kohlen werden an einer Formseite nicht schneller als in der gegenüberstehenden niederbrennen, und daher auch die Erzgichten

an

an beyden Seiten gleichförmiger nachrollen. An keiner dieser zwoen Formseiten wird eine größere Menge von Sauerstoff aus dem Luftstromme auf die Erz-Masse wirken: Und wenn wir über dies die sich gegenüberstehenden 2 Luftströmme in der Mitte zum Theil übereinander spielen lassen, werden wir dadurch auch die gegen die Mitte zu häufigere Erzgicht leichter bezwingen; und der Ofen wird bey allen diesen Vortheileu überhaupt auch etwas mehr Erz zu ertragen vermögen.

bb. Dieses Uibereinanderspielen der 2 Gebläse in der Mitte des Gestelles möchte dem Endzwecke am meisten entsprechen, wenn jedes Gebläse mit der Hälfte von jenem Theile seines Radius, der wirklich in das Gestell fällt, in der Mitte gemeinschäftlich übereinander blase, in der Erwägung, daß die Kraft der Luftströmme sich nach dem Maas ihrer Verbreitung schwäche, und daher der Schwerpunkt dieser Kräfte gegen die Mitte ihrer Radien falle.

cc. Zum Behufe eines nützlichen Betriebes glaube ich also die Regel aufzustellen, daß man die Stärcke eines Gebläses, wenn es anders nicht schon für sich sehr schwach, und geringe ist, in 2 sich gegenüberstehende Formen vertheile.

dd. Der Gebrauch zwoer Formen ist in England schon lange in der Ausübung, und auch bey manchen Hohofen in andern Staaten nachgeahmet. 2 Formen sind auch schon von mehrern Schriftstellern, und unter diesen vorzüglich von dem Herrn Staatsrath v. Cancrin, und vom Herrn Professor Baader empfohlen, aber die Regeln über ihre Anwendung wird man noch nirgends ausgeführet finden.

§. 21.

Da die Luftströmme sich Verhalten wie die Würflzahlen der Durchmesser von denen Kugeln, wovon die Luftströmme Ausschnitte sind, §. 16. so verbleibt der Radius des in 2 gleiche Theile abgesönderten Blasewerkes nicht mehr derselbe, wie bey den ungetheilten, sondern der Radius des ungetheilten verhält sich zum Radius des getheilten, wie die Würflzahl von dem Dupplum des erstern zur Hälfte der Kubickwurzel von der Hälfte der Würflzahl des erstern.

aa. Es sey der Radius eines Gebläses 24 Zoll, sein Dupplum oder der Durchmesser der Kugel wird 48, mithin seine Würfelzahl 110590 seyn, wovon wir die Hälfte mit 55295 haben, und ihr nächste Kubickwurzel wird $38 \frac{1}{4}$ Zoll seyn, von welcher die Hälfte mit $19 \frac{1}{8}$ Zoll der

der Radius der in 2 gleiche Theile getheilten Luftströmme wird. Zieht man nun von jedem Radius 2 $\frac{1}{8}$ Zoll ab, welche derselbe in den Formen hinter der Form = Auge etwa zurückliegen möchte, werden von jedem der sich gegen über blasenden Radien 17 Zoll in dem Gestellen liegen, und da sie mit der Hälfte folglich mit 8 $\frac{1}{2}$ Zoll in der Mitte übereinander blasen sollen, §. 20. bb., wird jeder Radius 8 $\frac{1}{2}$ Zoll für sich allein, dann werden beide 8 $\frac{1}{2}$ Zoll übereinander blasen. Der Abstand der 2 Formenseiten wird also 3mal 8 $\frac{1}{2}$, das ist, 25 $\frac{1}{2}$ Zoll seyn. Zertheilen wir 25 $\frac{1}{2}$ Zoll in den Flächen = Innhalt des Durchschnittes, welchen wir bey einem ungetheilten Gebläse von einem Radius mit 24 Zoll mit 705 Quadrat = Zoll haben, §. 19. bb., so wird der Abstand der Rück, von der Vorderseite 27 $\frac{4}{5}$ Zoll, welches dann beynahe jene Sehne von 26 $\frac{3}{4}$ Zoll ist, die in dem Verhältniß von 5 zu 7 einem Quadranten zukömmt, von dem der Radius des nun getheilten Gebläses 19 $\frac{1}{8}$ Zoll in seiner Länge mißt §. 19.

§. 22.

Die Menge oder die Masse des Windes wird entweder durch einen schnellern Hub, oder durch größere Grundflächen der Blase = Maschinen, oder

durch

durch Vervielfältigung dieser Maschinen vermehret.

§. 23.

Das Erstere erreicht man, oder wenn während derselben Zeit ein gleich hoher Hub öfters wiederhollet, oder wenn der Hub verlängert, und zugleich verschnellert wird.

aa. Wiederhollet man denselben Hub während gleicher Zeit öfter, so trifft auch der Nachtheil aus demselben schädlichen Raume öfter ein, der Verlust an Wind ist daher bey dieser Vorrichtung der Blasewerke größer, als wenn der Hub während derselben Zeit vielmehr verlängert wird §. 13. dd.

bb. Geschehen beide diese Verschnellerungs-Arten nicht durch Kammräder, und Getriebe, oder durch Verlängerung des Hebelsarms der Last, und die bewegende Kraft ist ein oberschlägiges Wasserrad; so büßet man durch den schnellen Umlauf desselben nicht nur wie bei allen Maschinen eben soviel an der Masse der Last ein, als man an der Geschwindigkeit gewinnt, sondern verliert auch noch beinahe eben so viel selbst an der Masse, oder an der gewaltigen Wirkung der Kraft, weil während derselben Zeitdauer um so we-

weniger Wasser, folglich um so weniger Treibkraft in die Schaufeln des Rades fällt, wie geschwinder das Rad sich umwälzet. Indessen kann dieser Schaden dadurch, daß der Umlauf des Wasser Rades nicht vergeschwindert, sondern nur der Hebelsarm der Last vervielfältigt oder verlängert wird, größten Theils vermieden werden.

cc. Wenn wir demnach die Stärke eines Gebläses durch 2 gegen überstehende Formen in den Ofen spielen lassen wollen (§. 20. aa.), so wird es nicht berathen, daß Blasewerke in 2 gleiche kleinere abzusondern, sondern man behalte das ungetheilte Gebläse, und setze ihm eines von gleichem Umfange und Hube gegenüber, laße aber alsdann diese Gebläse um 2mal langsamer spielen, als das einfache für sich allein hätte wirken müssen.

§. 24.

Derselbe größere Verlust am Wind wie bei öfterer Wiederhollung des Hubes ist auch der Fall, wenn die Geschwindigkeit desselben Hubes zwar verbleibet, eine größere Menge vom Winde aber durch **Vergrößerung der Grundflächen** erzielet werden will. Denn dadurch wird auch der schädliche Raum um so viel geräumiger, und hält daher mehr Wind zurück (§. 13. dd.); dazu kömmt, daß

große Grundflächen auch einen ausgedehnten Raum fordern, der oft nicht in der Wahle ist, daß Zilinder-Scheiben oder viereckichte Druck oder Hebe- oder Kolben-Platten, wenn sie größer sind, nicht so leicht im wagerechten Stande erhalten werden, und daß dies noch schwerer halte, wenn man zur Gewinnung des Raumes die Scheiben eliptisch, oder die Platten ablang machen will.

aa. Doch ist auch zu bedenken, daß kleine Grundflächen von einer verhältnißmässig größern Peripherie umschlossen werden, daß sie einen geschwindern Hub erfordern, und daß auch durch geschwindere Bewegungen der Widerstand der Reibung vermehret, und die Hebegezeuge früher abgenutzet werden.

bb. Bey gleich hohem Hube verdienen daher größere Grundflächen mit einem langsamern Hube, doch den Vorzug vor den kleinen Flächen mit einem sich in derselben Zeit öfters wiederhollenden Hube.

§. 25.

Vergleichen wir nun eines mit dem andern, so will sich die Schlußfolge darbiethen, daß, um **das öftere Wiederkommen des Verlustes aus dem schädlichen Raume zu vermeiden,** dem

dem Gebläse der thunlichst höchste Hub gegeben werde.

aa. Wird dann ferners auch der Kraft nur die ihr zukommende vortheilhafteste Geschwindigkeit zugemessen, so wird sich daraus die Geschwindigkeit des Hubes beschränken lassen, und das Produkt aus der Masse der Kraft in ihre gemäßigte Geschwindigkeit, zertheilt mit der Geschwindigkeit des Hubes, wird die Masse der Last, folglich auch die Größe der Grundflächen bestimmen.

bb. Der thunlichst höchste Hub, hängt von der gemäßigten Geschwindigkeit der Kraft, und zum Theil von den Lokal-Umständen — der Grundlage des Ofens, und dem etwa schon existirenden Baue der Schmelzhütte ab.

cc. Wie höher das Wasser-Rad, desto kleiner kann die Zahl des Umlaufes während einer Minute seyn, hingegen vermag man alsdann bei gleich hohem Hube die Grundflächen der Blasewerke, oder bei gleichen Grundflächen die Höhe des Hubes, oder überhaupt den körperlichen Innhalt des Hubes um so mehr zu vermehren, wie höher das Wasser-Rad bei gleichem Zufluße vom Wasser ist.

dd. Ist die vortheilhafteste gemässigte Geschwindigkeit

 keit

keit des Rades festgesetzet, und dadurch die Zahl des Umschwunges während einer Minute bestimt, so muß diese Zahl mit 4 vervielfältiget werden, um die Zahl der Hube zu wissen, sofern die Rad-Welle für jeden der 2 nebeneinander stehende Bälge nur mit 2 Wellfüßen (Daumlingen — Walzen) versehen ist. Wird nun ferners das körperliche Maas vom Winde, welches während einer Minute in Bewegung gesetzet werden solle, mit der Zahl der Hube dividirt, und aus dem Quozienten die Kubik-Wurzel ausgezogen, oder in den Würfel-Tafeln nachgeschlagen, so möchte die Wurzel-Zahl nicht nur die schicklichste Höhe des Hubes seyn, wenn diese 4 bis 4 ½ Schuh nicht übersteigt, sondern diese Wurzel-Zahl könnte alsdann auch die Seite von dem Quadrat der Grundfläche der Windkästen werden.

10. Es wird nicht wohl berathen, wenn die Blase-Röhren nicht gleich von dem Windkasten oder Zilindern hinweg bis zur Düsen-Oefnung in gerader Richtung, wenigstens nicht in derselben gleichförmigen Rundung fortgeführt werden. Der Wind stößt sich im Gegentheil mehr ab, und sowohl durch die vermehrte Reibung, als auch durch den vergrößerten körperlichen Innhalt der

Bla-

Blase-Röhren, welche zum Theil auch zu dem schädlichen Raum mitgehören, wird der Verlust an zurück verbleibender verdichteter Luft nur vergrößert. Aber dann darf auch die Decke der Blase-Maschine nicht zu hoh ober dem Horizont der Form-Platte stehen, daher beruhet es daran, ob ohne Besorgniß vor eindringenden Wasser auch bei stärkern Anschwellungs-Fällen der Bäche oder Flüsse dem Blasewerke unter den Horizont der Form-Platte hinab noch so viel Spiel-Raum gegeben werden dürfe, daß der beabsichtete höchste Hub angewendet werden kann. Man vermag zwar durch eine geschickte Rundung der Blase-Röhren der Höhe des Oberbodens oder der Decke von den Windkästen oder Zilindern vieles nachzuhelfen, indem man die eigentliche Düse durch einige Zoll nach der Richtung stellet, nach welcher der Wind in den Ofen blasen soll, wovon wir hernach handeln werden, dann aber die Röhren bis zu ihrem Anfange bei dem Windkästen oder Zilindern nach einem Bogen von einem Zirkl laufen läßt, wozu man den Radius lang genug machen kann, und dadurch den Bogen weniger runden darf: allein bei zu hoher Lage der Blase-Maschinen wird die Länge der Blase-Röhre doch zu groß, so daß es nicht gut gewählet seyn würde, wenn die Decke der

Windkästen oder Zilinder höher als 3 Schuh ober der Form-Platte gelagert würde.

ff. Bedienet man sich der hier Landes sogenannten Walzen (Wellfüsse, Daumlinge) und der Schemeln (Streich-Späne), dann wird man einen hohen Hub nicht durch hohe Walzen, sondern durch einen Wagbaum (Billanzier), dessen Arm an der Seite der Last länger ist, zweckmässiger erreichen. Der Winkl zwischen der Walze und dem Schemel würde sonst einem rechten zu nahe kommen, und die Reibung sehr vergrössern, aber noch bessern Rath möchte man sich verschaffen, wenn man sich anstatt der Schemel oder Streich-Spänne vielmehr einer zwischen 2 Pfalzen vermittels Rollen spielenden Rame, und dann der zweifachen Bellidorschen Walze oder Daumlinge bedienet, wobei der Abstand der Last von dem Mittelpunkt der Rad-Welle bei jedem auch noch so hohen Hube derselbe verbleibt, und aller Winkel vermieden wird.

gg. Doch wie es in allen Fällen zu empfehlen ist, die Scheml- und Kolben-Stangen nicht etwa nur an eine in dem Scheml und in dem Wagbaum angebrachte Achse zu befestigen, sondern sie vermittels einer Kette mit Uhrgliedern über ein an den Scheml, und an Wagbaum angebrachtes

Zirkl-

Zirkl = Stück oder Krümling spielen zu lassen, so wird dies bei hohem Hube um so unentbehrlicher; das Gegentheil würde den Winkl des Schemls mit der Zugstange und des Wagbaumes mit der Kolbenstange zuviel zuspitzen, und nicht nur die Bewegung der Zilinder = Scheiben oder der Kolben = Platten in stetten wagerechten Stand hindern, sondern auch durch die Höhe des Hubes sowohl von Seite der Last, als auch der Kraft bis zur Vollendung des Hubes immer etwas mehr abkürzen, und die Last erschweren; wo hingegen bei Ketten mit Uhrgliedern über Zirklstücke oder Krümlinge alle Stangen durchaus in senkrechter Richtung verbleiben.

hh. Dies alles berühre ich hier doch nur im Vorbeigehen, eine umständlichere Bearbeitung der Sache fällt nicht in die Gränzen dieser Abhandlung, in der wir die Blasewerke im Bezuge auf die Menge, und Geschwindigkeit des Windes nur im allgemeinen erwegen. Sie gehöret in eine eigene Abhandlung über die zweckmässigsten Einrichtungen der Wasser = Räder, und des Baues der Blase = Maschinen, welche ich, will es Gott, in besondern Beiträgen zu den zum Berg = und Hüttenwesen gehörigen Maschinen zu bearbeiten, mir auf allen Fall vorbehalte.

§. 25.

§. 26.

Den Wind **durch Vervielfältigung der Blase-Maschinen** zu vermehren, geschieht, oder mit Vermehrung der Formen, durch welche mehrere Blasewerke in den Ofen spielen, oder auch durch Vervielfältigung der sonst gewöhnlichen Blasewerke bei jeder der Formen.

aa. Wenn wir hier von 2 Formen reden, bezieht sich dies nicht mehr auf ein Gebläse, welches beßern Absichten zu Folge in 2 gegenüber stehende Formen getheilt wird, oder wenn dem Gebläse an einer Seite an der andern auch ein gleich starkes Gebläse gegenüber gestellet wird, beide aber alsdann noch einmal so langsam in der Bewegung erhalten werden, damit in beiden Fällen dieselbe Menge Luft vielmehr durch 2 als nur durch eine Forme in den Ofen komme, (§. 20. aa. und 23. cc.) davon haben wir schon gehandelt. Hier stehen wir vielmehr an der Frage, die Menge des Windes dadurch zu vermehren, daß an einer Seite das Gebläse in seiner Stärke, und im vollzähligen Hube erhalten, aber dem auch noch ein gleiches gegenüber gestellet werde.

bb. Dieselben Ursachen, die in dem §. 20. bb. angeführt worden sind, scheinen auch hier zu

for=

fordern, daß die 2 gegenüber stehenden Gebläse mit der Hälfte jenes Theiles ihrer Radien, der für das Gestell übrig bleibt, in der Mitte des Gestelles über einnander spielen sollen, und hartnäckigere Erze möchten auch so eine gewaltigere Wirkung des Gebläses in den mittlern Stellen, vielleicht nicht vermissen lassen. Ausser dem aber will auch die Erwegung, daß hier kein getheiltes, sondern selbst 2 gewaltige Gebläse gegen einander wirken, zu dem Schluße führen, daß ein über einander spielen derselben auch nur von dem Drittl des in das Gestell wirklich langenden Theiles des Radius genügen werde, da hier dem Durchschnitte des Gestelles auch schon von jeder der 2 Formen ein gewaltiger Luftstrom bis zu dem Zusammentreffen derselben zu Theile wird, und ein stärkeres übereinander blasen zweener für sich mehr gewaltigen Luftströmme die Kohlen in der Mitte zu schnell verzehren, und daher auch dahin von der Erzgicht zu viel leiten dürfte §. 20. Ziehen wir demnach von einem der 2 Radien 3 bis 4 Zoll ab, um welche der Mittelpunkt von jedem hinter dem Form-Aug etwa zu liegen kömmt, so werden $\frac{2}{3}$ von diesem Reste bei jedem Radius für sich allein, dann $\frac{1}{3}$ in der Mitte gemeinschäftlich übereinander wirken, und der Abstand der 2 Formseiten

wird

wird gleich $\frac{2}{3}$ von dem erhaltenen Reste werden. Nun scheinet es, daß die zweimal größere Menge des Windes hier auch einen zweimal größern Flächen-Innhalt des Durchschnittes für das Gestelle erheische, und es ist gewiß, das übereinander Spielen der Luftströme werde sich auch gegen die Rück- und Vorderseite wirksamer zeigen. Allein da das übereinander Spielen hier nur zu dem Ende veranlasset wird, damit gegen die Mitte zu eine mehrere Kraft sich samle, so würde diese Absicht wenigstens näher gegen die Rück- und Vorderseite hin gerade dadurch nur wiederum vereitelt werden, wenn man dem Durchschnitte zwischen der Ruck- und Vorderseite einen so großen Abstand zuweisen wollten Ich vergleiche beide diese Betrachtungen, und glaube zur Entfernung der Ruck- von der Vorderseite aus gutem Grunde für jenes Mittel bestimmt zu werden, welches ausfällt, wenn man von einer Seite den Flächen-Innhalt des Durchschnittes zweimal so groß, als er sich nur für das Gebläse aus einer Forme berechnet, annimmt, dieses Dupplum mit dem Abstand der 2 Formseiten zertheilet, und indessen den Quozienten, den wir A nennen wollen, für die Entfernung der Ruck- und Vorderseite ansieht, dann aber auch die den Quadranten des Luftstrommes aus einer der

2 Formen zukommende Sehne, die wir mit B. bezeichnen wollen, berechnet, hernach A. und B. addiret, und die Hälfte von der Summe für die Entfernung der Ruck- von der Vorderseite gelten läßt.

cc. Der Wind in dem Ofen aus einem Gebläse mit einem Radius von 24 Zoll solle durch ein gleiches gegenüber gestelltes Gebläse noch einmal so viel verstärket werden. Beiden Luftströmen verblieb der Radius mit 24 Zoll, und jeder würde nach Abschlag 3 Zoll, um welche ihre Mittelpunkte ausser dem Gestelle zu liegen hätten, mit 21 Zoll in das Gestelle treffen; jeder würde daher $\frac{2}{3}$ oder 14, beide zusammen also 28 Zoll allein, und dann in der Mitte mit $\frac{1}{3}$ oder durch 7 Zoll gemeinschaftlich wirken. Die 2 Formseiten stünden demnach 35 Zoll von einandee ab. Die Distanz der Ruck- von der Vorderseite ist bei einem Gebläse mit einem Radius von 24 Zoll 33 $\frac{3}{5}$ Zoll, und der Flächen-Innhalt des Gestells Durchschnittes 705 $\frac{3}{5}$ Quadrat-Zoll (§. 19. bb) Wird dieser Innhalt zweimal genommen, und die Summe von 1411 mit dem Abstand der 2 Formenseiten von 35 Zoll dividirt, fällt ein Quozient von 40 $\frac{1}{3}$ Zoll aus, diesen zu der Sehne von 33 $\frac{3}{5}$ Zoll addirt, und die Summe beinahe

74 halbirt, giebt zur Entfernung der Ruck- von der Vorderseite 37 Zoll, woraus nach der Multiplikazion von 35 mit 37, ein Flächen-Innhalt für den Gestells-Durchschnitt von 1295 Quadrat-Zoll sich ergiebt, und also um 116 Quadrat-Zoll kleiner würde, als der Durchschnitt von einem Gebläse mit 2 Bälgen zweimal genommen. Man könnte jedoch auch 36 Zoll für den Abstand der Formenseite, und 38 für die Entfernung der Vorder- und Ruckseite annehmen, welches einen Flächen-Innhalt von 1368 Quadrat-Zoll beträge, und dann nur um 43 Quadrat-Zoll enger seyn würde.

dd. Von dieser Seite des etwas engern Durchschnittes solle so einem Hohofen eine Erzeugung nicht zu erkennet werden, die noch einmal so groß wäre, als ein gleich hoher Ofen nur mit 2 Bälgen aus einer Forme aufzubringen im Stande seyn würde (§. 18. bb.) Erweget man aber die durch die 2 Formen, und durch das übereinnander Blasen in der Mitte gleichförmiger vertheilte Schmelzkraft (§. 20. aa.) so will sich bei dem kleinen Unterschiede des Flächen-Innhalts in dem Durchschnitt des Gestelles zwischen den Hohöfen mit 2 und 4 Bälgen, den leztern das Vermögen zu einer noch einmal so großen Erzeugung

kaum

kaum absprechen lassen. Einzig entgegengestellt einem Hohofen zwar nur mit der Hälfte des Gebläses, doch dieses für 2 gegenüber liegende Formen untergetheilet (§. 20. aa.) zweifle auch ich, daß zween solchen Oefen ein Hohofen mit einem zweimal verstärkten Gebläse gleich kommen werden, weil der Grund aus dem gleichförmiger wirkenden Winde auch bei dem mit dem um die Hälfte schwächern Gebläse sich einfindet.

ee. Aber auch in dieser leztern Vergleichung verbleibt ein Hohofen mit einem aus 2 Formen verstärkten Gebläse für den Eigenthümer ein großer Gewinn, wenn Landesverfassung oder local Umstände den Besitzer nur auf einen Hohofen beschränken, und der Nutzen für den Besitzer sich doch aus der Menge der Erzeugung berechnet.

§. 27.

Ich habe in dem vorhergehenden §. auf die Größe des Durchschnittes im Gestelle bei den Entfernungen der 2 Formseiten, und der Ruck- von der Vorderseite Rücksicht genommen, und daraus auf eine mit dem Durchschnitt im Verhältniß stehende Erzeugung geschlossen. Diesen mit der Absicht bei den vermehrten Gebläse so unzertrennlich verbundenen Satz nun etwas näher zu beleuchten, will

eben

eben die Stelle, an der wir hier bei der Vermehrung des Windes durch Vervielfältigung der Gebläse stehen, unvermeidlich machen. Es scheinet mir leicht begreiflich zu seyn, daß die Erzeugung oder das Aufbringen mit dem vermehrten Winde in gleicher Verhältniß nicht stehen könne, wenn nicht auch der Flächen-Innhalt der Gestells-Durchschnitte der zu vermehrenden Erzeugung entspreche. Man nehme an, das Aufbringen bemesse sich nach der Menge des Windes, man verändere dann den Flächen-Innhalt der Gestelles-Durchschnitte nicht, verstärke hingegen den Wind, so müßte sich nach Maas des vermehrten Windes auch um soviel mehr von der zerschmelzenden Erzgicht, und hingegen um so weniger von Kohlen in denselben Durchschnitten während gleicher Momente einfinden, und man könnte endlich den Wind so vermehren, daß die dadurch im gleichen Verhältniße vermehrte Zerschmelzung der Erzgicht ganz allein den Umraum der Durchschnitte anfüllen, und hingegen den Kohlen keinen Platz mehr übrig lassen würde. Es ist auffallend, daß dadurch und auch schon lange vorher als die Erzgicht bis dahin vermehrt werden könnte, alle Zerschmelzung derselben aufhören, und der Ofen sich übersezt finden müßte, indem vielmehr in jedem Durchschnitte des Schmelz-Raumes die Erzgicht mit so einer Menge von brennenden Kohlen begleitet seyn muß,

die

die hinlänglich ist, damit die Erzgicht in dem erforderlichen Grade ihrer Zerschmelzung erhalten werde, und wenn die Menge der Erzgicht das Verhältniß der Kohlen übersteiget, wird der Gang des Ofens oder die Zerschmelzung der Erzgicht auch nur mehr und mehr gehemmt, als befördert werden, denn bei vermehrten Wind aber nicht erweiterten Durchschnitten muß eine größere Menge Wind dieselben Durchschnitte auch schneller passieren, der Wind wird dadurch in die Zwischen-Räumchen der Kohlen tiefer eindringen, und seinen Anstoß an die Kohlen während derselben Zeit öfter wiederhollen, mithin auch während gleicher Zeit mehr Kohlen verbrennen, und mehr Wärmestoff entbinden. Er wird mit gleichen Wirkungen höher durch den Verbrennungs-Raum fortfahren, und da er hiemit den Schmelz-Raum weiter hinauf vergrößert, oder erhöhet, wird er auch überhaupt die Schmelzkraft und die Temperatur des Ofens erhöhen, durch die häufigere Verbrennung der Kohlen werden dieselben Gichten von Kohlen geschwinder niedergehen, und durch die vermehrte Schmelzkraft und Temperatur werden sie auch auf einige Augenblicke mehr Erz zu tragen vermögen, allein alsbald sie dadurch in den Durchschnitten des Gestelles mehr Platz einnehmen, diesen hingegen den Kohlen entziehen, und durch die geschwinder treibenden Gichten in denselben

Durch-

Durchschnitten vermehrte Menge von Erzen die Schmelzkraft, und die Temperatur des Ofens von sich selbst schwächen, und dieselben schneller verbrennende Kohlengichten werden nicht einmal mehr soviel an Erzen, als vormals bei nicht vermehrten Winde zu bezwingen im Stande verbleiben. Man wird, um den Ofen in seiner vorigen Schmelzkraft zu erhalten, auf dieselben Gichten von Kohlen weniger Erz zu setzen, und so zwischen Kohlen und Erz das vorige Gleichgewicht, mithin beinahe auch wiederum die vorigen Verhältnisse herzustellen sich gezwungen sehen. Wenn man also annimmt, ein Hohofen befände sich im Gange, welcher um die beabsichtete Qualität von Roheisen zu erhalten, die gröstmöglichste Erzeugung zu liefern im Stande ist, und man wollte von demselben Roheisen während gleicher Zeit noch einmal soviel erzeugen, so wird nicht etwa nur eine angemessene Vermehrung des Windes, sondern auch so ein Durchschnitt des Gestelles erfordert werden, im welchen zweimal soviel von zerschmelzenden Erzen, aber auch zwischen einem beinahe gleichen Verhältniß von verbrennenden Kohlen wie vorher bei der um die Hälfte kleinern Erzeugung sich einfinden können, folglich wird ein beinahe noch einmal so großer Durchschnitt des Gestelles, und mit diesem die Verhältniß der übrigen Gestells-Durchschnitten nothwendig werden. Ich

sage

sage jedoch nur beynahe, weil eine durch das schnellere verbrennen der Kohlen erhöhte Schmelzkraft doch auch einer etwas stärkern Wirkung angemessen ist, und daher zu gleicher Zeit etwas mehr Erz zu zerschmelzen, und diese zwischen dieselben Kohlen schneller passieren zu lassen vermögend ist: jedoch wird die dadurch vermehrte Erzeugung aus den schon angeführten entgegen wirkenden Ursachen sich allemal nur auf ein weniges belaufen können: es wäre dann, daß man durch kleinere Gichten an Kohlen, oder durch Erhöhung des Vorbereitungs-Raumes, oder durch beydes zugleich der geschwindern Zerschmelzung der Erze zu Hülfe käme, wobey aber eine dadurch vermehrte Erzeugung nicht mehr dem vermehrten Winde zum Verdienste wäre, von dem doch hier nur noch allein die Rede ist, indem wir von übrigen Hilfsmitteln erst im 3ten Stücke werden handeln können.

aa. Dagegen muß man auf den Fall, daß alles übrige unverändert bleibt, schließen, daß sich die Konsumtion der Kohlen nach Maaß des in das Gestelle kommenden Windes verhalten solle, weil zu einer kleinern Verhältniß kein Grund vorhanden wäre, warum ein Theil des Sauerstoffes unthätig verbleiben solle, wenn anders der Hohofen geräumig genug ist, so viele Kohlen zu fassen, als die vermehrte Luft zur Zersetzung der Kohlen nothwendig hat.

bb. Es hält zwar schwer, alles das, wozu man durch Gründe geleitet wird, auch sofort durch Erfahrungen zu bestättigen, da mau Umänderungen selten nur mit einem Gegenstande unternimmt, wo doch um die Verhältniße jedes einzelnen Gegenstandes zu beurtheilen, nur der Gegenstand der Frage allein abgeändert werden darf, um nicht der Abänderung eines Objekts den veränderten Erfolg anzurechnen, der sich doch nur aus einem oder aus mehreren andern in der Umänderung unter einem mitgenommenen Verhältnißen herleitet. Und noch öfter werden auch die zur Beurtheilung unentbehrlichen Daten nicht alle oder doch nicht richtig genug angegeben. So habe ich von dem vormal v. Pfeilheimschen Hohofen in der Heft nicht nur den monatlichen Schmelz- Ausschlag von 20 Jahren, sondern auch die dabey von Zeit zu Zeit unternommenen Abänderungen aus den Vormerkungen des Hrn. Oberverwesers Herrmann vor mir liegen: Aber um daraus zu ermessen, wie sich das Aufbringen bey vermehrtem Winde verhalte, ohne daß sonst in dem Ofen, oder in der Manipulation etwas abgeändert wurde, finde ich die einzige Stelle, daß man im Junius 1778. bey dem Hoh-Ofen, der damal nur noch 18 Schuh hoh, und mit ledernen Spitzbälgen von 15 Schuh Länge, 4½ Schuh Breite, und in vol-

voller Spannung mit 4 Schuh Höhe versehen war, einzig die Bälge in der Länge um 2 Schuh, in der Breite um $\frac{1}{2}$ Schuh, und in der Höhe um 1 Schuh vergrößert habe; aber dem ohngeachtet vom Julius bis Schluß Dezember, während welchem halben Jahre sonst keine Abänderung vorgenommen wurde, gleichwohl kaum etlich 60 Zentner mehr, als während der vorhergegangenen 6 Monate bey dem noch umgeänderten Gebläse erzeuget habe, welcher Unterschied auch wohl von etwas mehr oder weniger geröſteten, und daher im Zentner etwas mehr oder weniger an Eisen haltenden Erzen entsprungen seyn mag. Hier erwahrete es also auch die Erfahrung, daß die Erzeugung sich nicht nach dem vermehrten Winde, sondern nur nach dem unabgeänderten Durchschnitt des Gestelles verhielt. Auch erinnere ich mich noch gut, und würde es auf allen Fall durch Ackten darzuthun vermögen, daß in dem Hoh-Ofen zu Treybach, bey dem wir die Zustellung desselben mit 4 Bälgen, deren 2 und 2 sich gegenüber spielen, dem für den Staat schon in mehreren nützlichen Unternehmungen verdienten Hrn. Grafen Maximilian v. Egger hier Landes zu danken haben, damals die Erzeugung jene der übrigen nur mit 2 Bälgen versehenen, aber auch noch etwas kleinern, und mit schwächern Bälgen be-

 dien-

tienten Hohöfen des Landes zwar merklich übertraf, indem ersterer während 24 Stunden 80 und mehr Zentner aufbrachte, wo sich die Erzeugung bey den übrigen nur auf 60 und einige Zentner erschwang. Allein nachdem man auch mehrere Hohöfen nur von einer Forme mit 2 etwas stärkern Bälgen versehen, und die Oefen in ihrer untern Weite, und in der Höhe dem Hohofen zu Treybach mehr gleich zu machen begann, erzeugten auch diese in ihrem besten Gange 80 und mehr Zentner binnen 24 Stunden, und kamen dem Gang des vormaligen Hohofens zu Treybach gleich, ungeachtet sich dieser mit einem noch einmahl so starken Gebläse bedienet fand

ec. Noch mehr mag dieses folgendes Resultat bestätigen: Der seiner Kenntnißen, und nützlichen Unternehmungen halber verdiente Verwalter zu zu Treybach Herr Paul Hauser hatte durch Vergrösserung der 4 Kastenbälge, durch Erhöhung des Ofens auf 35 Schuh, und durch die Erweiterung des Ofens im Untergestelle auf 28 Zoll im Gevierten die Erzeugung bey dem 4bläsigen Hohofen zu Treybach so erhöhet, daß bei gutem Gange des Ofens monatlich auch wohl 3500 Zentner aufgrbracht wurden. Den nur mit 2 Kastenbälgen versehenen vormals v. Pfeilbeimischen nun Rauscherschen Hohofen in der Heft ließ ich im

Herb-

Herbste vorigen Jahrs von 24 auf 30 Schuh erhöhen, und nur mit denselben vorigen 2 Kastenbälgen zustellen, deren jeder 16 Quadrat Schuh zur Grundfläche, 2 Schuh 10 Zoll zum Hube, und beyde während einer Minute den Hub 14 mal gewechselt hatten, so daß der körperliche Inhalt des beidtheiligen Hubes binnen 60 Sekunden beynahe 631 $\frac{2}{3}$ Schuh war. Die Mündung der Düse maß im Durchmesser 1 $\frac{3}{4}$ Zoll. Als dieser Hohofen im Dezember umgelassen ward, erzeugte man durch die 4 Monate Jänner, Hornung, März und April 1804. im Durchschnitt monatlich 2294 Zentner, während der 4 bläsige Hohofen zu Treybach bey gleicher Zeit nur 2733 Zentner aufgebracht hatte, obgleich die Menge des Windes im letztern jenen bey dem Ofen in der Heft mehr als 2 mal überstieg. Wenn wir aber die Menge des Windes bey dem Hoh-Ofen zu Treybach auch nur noch einmal so groß als in der Heft annehmen, würde doch auch in diesem Falle die Menge der Erzeugung mit der größern Menge des Windes in Treybach in keinem Verhältniß stehen. Ja es scheinet hier, daß die Menge der Erzeugung auch nicht einmal mit der Größe des Durchschnittes sich im Ebenmaaße einfinde, da der Flächen-Inhalt des Durchschnittes zu Treybach 784, der in der Heft hingegen

gegen nur 46½ Zoll war, nach welchem Verhältniße zu Treybach monatlich vielmehr 3892 Zentner hätten aufgebracht werden sollen. Allein so wie der Gang des Hoh-Ofens in der Heft als sein höchster angesehen werden muß, der in Treybach hingegen während dieser Zeit den Gang wieder etwas herabgewürdiget haben mag, so muß man auch zum Gegensatze bey dem 4 bläsigen Hoh-Ofen zu Treybach ebenfalls seinen beßten Gang annehmen, von dem ich schon angemerkt habe, daß er sich im Jahre 1803. im manchen Monate mit 3500 Zentner, und darüber bewiesen habe. Und verbindet man damit auch noch die Erwägung, daß man zu Treybach meistens nur Scheiben- oder Plattl-Eisen, wobey man gegen Flossen täglich um etliche Zentner zurückbleibet, erzeuget, und daß mit Gichten von $\frac{5}{8}$ Schaf Kohlen manipulirt werde, da hingegen in der Heft die Gichten nur $\frac{3}{8}$ Schaf hielten, mit welchen kleinern Gichten während derselben Zeit auch merklich mehr aufgebracht werden kann, wie wir dieß im nächsten 3ten Stück aus Gründen und Erfahrungen umständlich beweisen werden, und setzet endlich hinzu, daß die Erze in der Heft an Eisenhalte um 3 Pfund reicher ausfielen, oder vielleicht jene zu Treibach um so weniger verröstet waren, so würde die mittlere Erzeugung zu

Trei-

Treibach auch während der 4 ersten Monate dieses Jahrs im Durchschnitte monatlich ganz wohl auf die vorher berechneten 3892 Zentner ausgefallen, und daher den Satz, daß die Erzeugungen sich nicht nach der Menge des Windes, sondern bey hinlänglichem Wind nur beynahe nach der Größe der Durchschnitte verhalten, vollkommen bewahret haben. Auch wird dieß Verhältniß durch den Ausschlag in der Erzeugung bestätiget, der sich bey dem Hoh-Ofen in der Heft vor, und nach seiner Erhöhung auf 30 Schuh ergeben hat; wenn man von der größern Erzeugung nach der Erhöhung des Ofens 1/8 in Abschlag bringt, was nur durch die Erhöhung des Vorbereitungs-Raumes allein erwirket worden ist. Vorher war dieser Hoh-Ofen unten nur 20 Zoll breit, und 21 Zoll lang, im Flächen-Inhalt also von 420 Quadrat-Zoll, hernach wurde er auf 21 und 22 Zoll zugestellt, folglich verhielt sich unten sein Durchschnitt vor und nach der Erhöhung wie 420 zu 462; die Erzeugung die nach der Erhöhung 2294 Zentner war, hätte also vor der Erhöhung 2085 auf ein Monat betragen sollen: wirklich belief sie sich auch bey dem beßten Gang nur zwischen 1900 bis 2000 Zentner, mithin nach dem Verhältniß des Durchschnittes; weil, wie wir im 3ten Stück sehen wer-

den

den, die mehrern 100 bis 200 Zentner Erzeugung nur dem 6 Schuh hohen Vorbereitungs-Raume zum Verdienste kommen.

dd. Wenn man demnach durch ein vervielfältigtes Gebläse auch die Erzeugung beynahe in gleichem Maaße vermehrt haben will, muß der Flächen-Inhalt der Durchschnitte dieser Vermehrung entsprechen, und nur daß dieß Verhältniß bey dem mit 4 Kastenbälgen bedienten Hoh-Ofen im Treybach nicht eintraf, mag vor allen die Ursache seyn, daß sich die Menge der Erzeugung nach der vermehrten Menge des Windes keineswegs bemaß, und daß man mit 2 Hohöfen, deren jeder dem nur mit 2 Kasten-Bälger versehenen in der Heft gleich wäre, monatlich 4500 Zentner aufbringen könnte, wenn der mit 4 Kastenbälgen zu Treibach im besten Gange nur 3500 Zentner lieferte, oder bey den übrigen gleichen Verhältnissen mit jenen in der Heft bei 4000 Zentner liefern könnte (§. 27. bb.) Wie der Hohofen in der Heft im Dezember des 1803. Jahres zugestellet war, daß die Kastenbälge, deren Grundfläche 4 Schuh in Gevierten hielten, einen Hub von 3 ½ Schuh hoh hatten, und diesen in einer Minute 16mal wechselten, womit während einer Minute 853 ⅓ Kubick-Schuh Luft in die Bewegung kam, mußte ihnen ein Radius wenigstens

von

von 24 Zoll zukommen, als aber im Hornung die Menge des Windes auf 631 $\frac{1}{3}$ Kubick-Schuh dadurch herabfiel, daß die Wechslung des Hubes nur 14mal und nur in einer Höhe von 2 Schuh 10 Zoll geschah, konnte der Radius in dem Verhältniß von 853 $\frac{1}{3}$ zu 931 $\frac{1}{3}$, also der Kubus von dem Dupplum des Radius von 24 Zoll zu dem Kubum des Dupplums des dem 631 $\frac{1}{3}$ Kubick-Schuh zukommenden Radius nur auf 22 Zoll berechnet werden. Nehmen wir nun den ersten Radius deß Luft-Strommes von 24 Zoll an, und das Gebläse sollte vermittels eines gegenüber-gesetzten auch nur noch einmal soviel verstärket werden, haben wir schon berechnet, daß der Abstand der 2 Form Seiten 35 Zoll, und der Ruck von der Vorderseite 37, der Flächen-Inhal also 1295 Zoll oder auch wohl 1368 Quadrat-Zoll seyn könnte (26 cc.): dagegen bey dem zum Beyspiel angeführten Hoh-Ofen mit 4 Kastenbälgen ungeachtet des noch stärkern Gebläses die gegen über stehenden Seiten nur 28 Zoll von einander entfernt lagen, und der Flächen-Inhalt des Durchschnittes nur 784 Quadrat-Zoll umfaßte. (§. 27. bc.)

cc. Es folget ferners, daß eine vermehrte Erzeugung nach der Verhältniß des vermehrten Windes bey einem nur mit einer Forme versehenen

Ofen

Ofen nicht erreichet werden könne: denn die Radien der vergrösserten Luftströmme verhalten sich untereinander wie die Würfel-Zahlen von dem Dupplum des Radius §. 16., Die Grundflächen aber wie die Produkte aus dem Radius in denselben mit 7 multiplizirten und mit 5 dividirten Radius (§. 19 ee) Sie stehen daher mit dem vermehrten Luftstrom nicht in derselben Verhältniß. Ein Luftstrom von 24 Zoll im Radius zweymal verstärkt giebt nur einen Radius von 30 $\frac{1}{4}$ Zoll (§. 16. aa,) folglich nur eine Entfernung der Form von der Windseite von 27 Zoll, und der Rück von der Vorderseite mit 42 Zoll, im Flächen-Innhalt daher 1234 Zoll. Aber dem Luftstrome mit dem Radius von 24 Zoll ein gleich starker gegenüber gestellt, entfernt die 2 Form Seiten 35 Zoll, die Vorder- von der Rückseite wenigstens 37 Zoll, und giebt zum Flächen-Innhalt des Durchschnittes 1295 Zoll oder auch von 1368 Quadrat-Zoll; wodurch dann auch das (§. 20 aa.) angerathene Abtheilen des Gebläses in 2 gegenüberstehende Formen sich um so vorzüglicher empfehlen will.

ff. Es schließet sich aber auch die allerdings interressante Folge daraus, daß jeder Hohofen bey derselben Höhe, und bey Verarbeitung derselben Erze nur einer bestimmten Quantität von Wind

am

am angemessensten bleibe, die, wenn sie vermindert oder vermehrt wird, im erstern Falle die Erzeugung nothwendig zurück setzen, im zweyten aber auf einen Zentner Erzeugung mehr Kohlen bedürfen würde; denn es ist auffallend, daß jeder Durchschnitt zu wenig oder zu viel Wind erhalten kann, wobey im erstern Falle der Ofen der bessern Hüttenwirthschaft zuwider zu wenig erzeugen, im letzten aber zu viel Kohlen auf einen Zentner verzehren müßte (§. 27. aa). Daher nur eine gewisse Quantität vom Wind für jeden Durchschnitt die zweckmässigste seyn kann; wovon sich doch ehvor, bis wir nicht auch auf den innern Bau der Hohöfen, und auf ihre Höhe im folgenden 3ten Stücke kommen, mehr bestimmt noch nicht will sprechen lassen — doch werden wir hernach dieser Schlußfolge §. 31 wiederum gedenken.

§. 28.

In einem mit 2 gegenüber stehenden Formen versehenen Hohofen auch noch durch eine Forme an der Rückseite ein drittes Gebläse hinein spielen zu lassen, müßte den Durchschnitt des Gestelles über $\frac{1}{3}$ mit Winde überladen. Schon bey derselben Größe des Durchschnittes nur für 2 gegenüber stehende Formen könnte das 3te Gebläse von der Rückseite her auch mit seinem ganzen Radius die Vorderseite nicht errei-

erreichen, diese würde deßwegen allemal zu wenig bedient bleiben, und der Ofen würde um so ungleichförmiger arbeiten, wie mehr hingegen die übrigen Stellen des Durchschnittes auch noch durch das dritte Gebläse betroffen wären. Noch weniger dürfte demnach der Durchschnitt durch Verlängerung des Abstandes der Rück- von der Vorderseite vergrössert werden. Der Durchschnitt des Gestelles blieb also derselbe, wie bey dem Gebläse nur aus 2 Formen, und das unnütze des 3ten Gebläses schlösse sich von selbst aus dem, was wir im vorhergehenden §. 27 und dessen Absatz beygebracht haben. Die 3 Gebläse ließen sich zwar dergestalt ordnen, daß sie den Durchschnitt, wie thunlich, gleich ausfülleten, und dabey der Mitte auch noch mehrern Wind verschaffen. Allein da dadurch der Durchschnitt des Gestelles gegen dem mit 3 Formen an der Größe doch nichts gewänne, habe ich es der Mühe nicht werth gefunden, mit Beschreibung dieser Eintheilung Papier und dem Leser ohne Nutzen Zeit zu verlieren.

§. 29.

Aus denselben Gründen, wie bey einem dreyfachen Gebläse, entstünde ein noch weniger entsprechendes Resultat, wenn man den Wind von allen 4 Seiten in das Gestelle hineinströmmen lassen

wollte.

wollte. Günstiger fällt jedoch das Resultat Fig. 6. aus, wenn wir Fig 6. nach dem §. 26. zwey gleich starke Blasewerke aus a und b gegen einander, und in der Mitte übereinander spielen lassen, dann dem daraus sich bildenden Vierecke f. t. h. g. ein gleiches ebenfalls mit 2 Formen, folglich auch mit 4 Bälgen aus d und e versehenes Viereck m. k. l. n. dergestalt hinzusetzen, daß jede der 2 sich gleichen Distanzen m. i., und n. h., mit welchen beyde diese Vierecke in der Mitte zwischen f. k., und g. l. übereinander liegen sollen, etwa den 4. Theil von dem Vierecke f. d. e. g. mithin auch von dem Vierecke m. k. l. n. werde, womit durch das übereinander spielen zwischen q. p. und o. r. die Mitte mehr bedienet, und die gegen die Mitte o. p. durch ihre Verbreitung der Luftströmme abnehmende Gewalt derselben durch gemeinschäftliches Uebereinanderspielen aller 4 Luftströmme zwischen o. p. wieder ersetzet wird.

23. Der Verlust an der Größe des Durchschnittes im Gestelle würde also bey so einem Hohofen mit 8 Bälgen gegen einem mit 4 Bälgen nur auf $\frac{1}{8}$ sich belaufen, und das Aufbringen nach aller Wahrscheinlichkeit nicht einmahl um $\frac{1}{8}$ zurückge-

hen,

hen, zumal wenn man dabey auch mit einer angemessenen Höhe zu Hilfe käme.

bb. Von Formen, deren eine oder mehrere um einige Schuhe höher liegen, wollte ich hier nicht reden. Sie sind im allgemeinen schädlich, und nur in seltenen Fällen von nützlicher Anwendung, worauf wir im Verfolge dieser Beiträge kommen werden.

§. 30.

Am schlimmsten würde man wählen, wenn bey einer, oder bey jeder der mehreren Formen die Blasewerke vervielfältiget, und dann von jedem der Wind durch seine eigene Blaseröhre in den Ofen geführet würde. Nur nach dem Radius eines einzigen Gebläses bey einer der Formen, und zwar höchstens nach dem stärkesten, wenn die Gebläse nicht alle gleich groß wären, ließ sich der Abstand der Forme von der Windseite und daher auch nur nach dieser der Abstand der Rück = von der Vorderseite bemessen §. 19.. Aller aus den übrigen Blase=Röhren hinein fallende Wind wäre daher für den Durchschnitt des Gestelles eine Uibermaas, und darum hier auch die Nachtheile aus demselben die größten (§. 27 aa.

aa Wenn aber die bey einer Forme vervielfältigten Blasewerke ihren Wind nur in eine gemeinschaftliche Düse oder doch in zwo bey derselben Forme

mit

mit ihrem Spiele wechselnden leiten, so vergrößern sie auch den Radium in dem Verhältniße des körperlichen Innhalts des durch die noch nicht vermehrten Blasewerke in einen gewissen Zeitraum in die Bewegung kommenden Windes zu der Würfl-Zahl von dem Dupplum seines Radius, also der körperliche Innhalt der in derselben Zeit aus den vermehrten Blasewerken bewegten Luft zu ihrer Würfl-Zahl, wovon hernach die Hälfte der Kubick-Wurzl der verlängerte Radius des verstärkten Gebläses ist §. 16.

bb. Aber auch da würde das Bessere weit verfehlet seyn, wollte man das Gebläse nur bei einer Forme verstärken, anstatt das ganze abgetheilt in 2 gegenüber spielende Formen zu bringen §. 20.

cc. Ueberhaupt muß bei der Rede über die Vervielfältigung der Gebläse das wiederholet werden, was §. 23 über die Vermehrung des Windes erwiesen wurde, daß vor allem die Verstärkung der Gebläse, so lange es mit dem lokal, und der bewegenden Kraft wohl verträglich bleibt, nur durch Erhöhung und Vergeschwinderung des Hubes erzielet werden solle. Reicht dieß nicht mehr zu, dann tritt erst die Vergrösserung der Grundflächen in die zu wählende Ordnung. (§. 25 aa.) Damit die durch Vervielfältigung der Blasewerke auch vervielfältigten Reibungen, und Hebe-

bege-

begezeuge und durch den erhöhten Hub die Wirkungen des schädlichen Raumes vermieden werden.

§. 31.

Vergleicht man die Resultate aus der Vervielfältigung der Gebläse miteinander, so sind es nur 2 gegenüberstehende Forme, die beynahe dasselbe mit derselben Menge von Kohlen, und in derselben Zeit zu erzeugen vermögen, was 2 Hohöfen, deren jeder nur mit einer Form, und diese nur mit der Hälfte des Gebläses versehen ist, aufbringen würden. (§. 26 dd.) Ein Hohofen mit 4 Formen verliert schon gegen den mit 2 Formen, und noch mehr gegen 4 mit einer Forme. (§. 29. aa) Am meisten, doch ein Hohofen mit 3 Formen gegen 3 mit einer Form (§. 28.) Und da ferner jedem mit der zweckmässigsten Höhe versehenen Hohofen nur eine gewisse Menge Luft die vortheilhafteste seyn kann (§. 27) so folgt auch im weitern aus denselben Gründen, daß da, wo Landes-Verfassung, und Lokal-Umstände verstatten, die Menge der Erzeugung durch mehrere Oefen zu erzielen, aus allen größern oder kleinern Durchschnitten, und den dazu angemessenen Gebläsen jener Hohofen der nützlichste seyn muß, der aus allen des kleinsten Gebläses bedarf, um aus denselben Erzen die beabsichtete Güte von Roheisen zu erhalten; dann werden 2 solche Oefen vor einem mit einem

auch an der Gegenseite verstärkten gleich großen Gebläse um so mehr demnach 4 solche Oefen vor einem Hohofen, der alle diese 4 Gebläse in 4 Formen vertheilet hätte, den Vorzug behaupten.

aa. Selbst bey Gewerken, die das Roh-Eisen nicht verarbeiten, sondern es nur verkaufen, und derohalben oft nicht auf die beste Gattung des Roh-Eisens sehen, gilt das vorhergesagte. Weil ich nicht die beste, nur die beabsichtete Qualität des Roh-Eisens zum Zielpunkt annam, die dann, wenn das Roh-Eisen nicht von besserer Güte seyn solle, auch ein etwas stärkeres Gebläse als ein besseres Roh-Eisen verstatten, und dadurch den Eisenschmelzhütten Gewerken entschädigen wird.

bb. Dieser Satz widerspricht der von mir (§. 20. empfohlenen Eintheilung des Gebläses in 2 gegenüberstehende Formen nicht: denn so lange das Gebläse nicht so geringe ist, daß man 2 gleich starke Gebläse gegenüber stellen, und jedes um die Hälfte schwächer oder langsamer spielen lassen kann (§. 22. cc.) bleibt die dortgegebene Regel auch hier noch in ihren vollen Werthe.

cc. Nimmt man eine sonst bey Oefen mit kleinem Gebläse nicht gewöhnliche größere Höhe an, die ich doch zur größtmöglichen Erzeugung als eine nothwendige Bedingniß voraussetze, und darüber

im 3ten Stücke den Beweis führen werde, so kömmt im übrigen das vorhergesagte mit dem überein, was der Rußische Herr Staatsrath Hermann in der von mir §. 19. bereits angeführten Abhandlung zum Vortheil der kleinern vor den größern Oefen anmerket, und welches auch ich in Vergleichung der hier in Kärnten vormals bestandenen Stuckhüten mit den gegenwärtigen Hoh-Oefen im 3ten Stücke dieser Beyträge behandeln werde. Auch stimmt dies zum Theil mit den neuerlichen Forderungen der Engelländer überein, welche alle große Oefen abgeschaffet wissen wollen. Da ich jedoch weder über alle die Dimensionen dieser Oefen, und über die Stärke des dabei angewendeten Gebläse, und noch weniger über die Gattung der Eisen-Erze, die darinn bearbeitet werden, genüglich unterrichtet bin, finde ich mich auch nicht im Stunde, es näher zu beurtheilen; bin aber auch von dem Gebrauche der Stucköfen sehr überzeugt, daß sich darinn nicht alle Eisen-Erze bezwingen ließen, und daß die Erze nach den Graden ihrer Strengflüssigkeit auch mehr Wind erfordern. Ich führe dieß nur noch in der Absicht an, um hier beyzusetzen, daß wenn von einer bestimmten Stärke des Gebläses die Rede ist, dieß jederzeit nur relativ auf eine gewisse Gattung von Eisen-Erzen seyn kann.

dd.

dd. In solange wir über die verschiedenen Grade der Schmelzbarkeit der so mannichfaltigen Eisen-Erze nicht bestimmte Beobachtungen haben, werden wir auch über die jeder Gattung angemessene Stärke von Gebläsen das bestimmte nach Regeln oder Zahlen anzugeben nicht vermögen, und daher uns bis dahin nur auf das beschränken müssen, was wir im Bezuge auf diesen oder jenen Eisenstein bereits in die Erfahrung gebracht haben.

Von der Geschwindigkeit.

§. 32.

Die Geschwindigkeit des aus der Düse blasenden Windes wird durch einen verschnellerten Hub bey derselben Grundfläche des Blasewerkes, und derselben Mündung der Düse, oder durch eine vergrößerte Grundfläche bey demselben Hub, und bey derselben Oefnung der Düse, oder bey derselben Grundfläche und bey demselben Hube durch eine engere Mündung der Düse vermehret.

aa. Stößt der Wind mit mehr Geschwindigkeit an die glühenden Kohlen, so wird er nicht nur tiefer in die Zwischenräume derselben hineingetrieben, sondern sein Anstoß an dieselben wiederhollet sich während gleicher Zeit auch öfters, die betroffenen

Kohlen oder Körper empfangen daher während gleicher Zeit mehr Sauerstoff, und dieselben Kohlen verbrennen geschwinder.

bb. Wird über dieß, wie in den zween ersten Fällen der Vergeschwinderung, während gleicher Zeit auch noch mehr Wind in das Gestelle gebracht so wird die Temperatur des Ofens erhöhet, die Kohlen verbrennen noch häufiger, die Kohlengichten treiben schneller, und vermögen darum, wenn nicht auch der Durchschnitt des Gestelles vergrößert wird, weniger Erz zu tragen, obgleich im ganzen etwas weniges mehr aufgebracht werden mag (§. 27. und den Absätzen.)

cc. Da jedoch beyde diese Fälle auch mit der zugleich vermehrten Menge der Luft verbunden sind, wovon schon gehandelt worden ist, so haben wir es hier eigentlich nur mehr mit der Vergeschwinderung des Windes durch engere Mündungen noch aufzunehmen.

§. 33.

Wenn der Wind aus engern Mündungen hinaus bläst, so ist natürlich seine Anstoßfläche auch kleiner, er fällt daher von der Mündung hinaus auf wenigere Kohlen, oder andere Körper, obschon diese etwas gewaltiger betroffen werden: der Ofen arbeitet daher um die Forme herum, mithin an seiner Haupt-

stelle

weniger egal. Gleich von der Form hinein wird weniger Sauerstoff verzehrt, die Gichten gehen darum ungleichförmiger, und langsamer nieder, der Verbrennungs-Raum wird verlängert, und dafür der Kalzinazions-Raum abgekürzet.

§. 34.

Hingegen zerstreuen zu weite Mündungen der Düsen den Wind auch zu sehr, die dadurch betroffenen mehrern Kohlen werden weniger angefachet, und auch darum die Temperatur des Ofens vermindert, wodurch die Gichten langsamer niedersinken, weniger Erze tragen, und auch wohl den Gang des Ofens dem Rohgange näher bringen können.

aa. Wenn demnach sowohl zu enge als zu weite Mündungen der Düsen ihren Gebrechen, und Vortheilen mehr oder weniger unterliegen, muß zwischen der Geschwindigkeit, oder der Länge des Radius des Luftstrommes und zwischen der Grund-Fläche der Düsen-Mündungen eine Verhältniß statt finden, welche aus allen übrigen für die Thätigkeit des Windes die wirksamste bleibt.

§. 35.

Wenn ein flüssiger Körper auf eine unbewegliche Fläche stößt, kann der Nachdruck, den sie in

jedem

jedem Momente empfängt, durch das Quadrat der Geschwindigkeit des flüssigen Körpers ausgedrückt werden: denn ein flüssiger Körper von einer zweymal größern Geschwindigkeit stößt auch nicht nur mit einer zweyfach größern Gewalt, sondern zugleich mit zweymal mehr Theilen oder Masse an; sein Nachdruck wächst daher in zusammengesetzten, mithin, weil beyde Verhältnisse gleich sind, in zweyfaltiger Verhältniß, das ist, wie die Quadrate der Geschwindigkeiten an. Jeder Luftstromm wird *Fig.* 2. je einen größern Ausschnitt a. f. e. oder a. p. o. einer Kugel bilden, die oder je einen kleinern Radius a. b. oder einen größern a q zum halben Durchmesser hat, nachdem nämlich die kleinere oder größere Menge des Windes, die während einer gleichen Zeit aus der Düse bläst, während derselben Zeit den kleinern oder größern Ausschnitt auszufüllen vermögend wird. a. b. oder a. q: wird dann die Gränze oder den Weg der Geschwindigkeit angeben, welche der Luftstrom vorwärts binnen einer bestimmten Zeit zu durchlaufen fähig ist; da er nun in seinen Hinausströmmen auf die Flächen der Kohlen stößt, würde das Quadrat des Radius a. b. oder a. q. den ganzen Nachdruck ausdrücken, wenn wir den Radius a. b. oder a. q. für die Quadrat Wurzel seiner absoluten Geschwindigkeit gelten lassen. Wie weiter nun die Mündung der Düse von dem Mittelpunkt a absteher, desto

weni-

weniger von dem Quadrate der Geschwindigkeit n, b. oder m. b, um damit auf die Anstoß-Flächen zu wirken, bleibet dem Luftstromm a. b. übrig, desto grösser hingegen wird der Innhalt der Mündung, und zugleich der Abstand a. m., oder a. n. der Düse von dem Mittelpunkt. Da sich die Zirkel-Flächen untereinander wie die Quadrate ihrer Durchmesser verhalten, kann man füglich durch die Länge a. n. oder a. m. auch das Quadrat des Durchmessers der Mündung ausdrücken; und daher wird das Produkt aus dem Quadrate des Diameters oder aus der Länge a. n. oder a. m. in das Quadrat der Geschwindigkeit, das ist, wenn der Theil a. n. oder a. m. mit dem Quadrat des Theiles n. b. oder m. b. des Radius a. b. multiplizirt wird, den ganzen Nachdruck des Luftstromms in jeder Stelle der Mündung n. oder m. ausdrücken. Das größte Produckt aus allen denen durch die Zertheilung des Radius a. b. in 2 Zahlen, und durch die Multiplikation des einen Theiles mit dem Quadrat des andern Theiles möglichen Produkten wird daher auch aus allen das wirksamste seyn; und dieses Produckt ist es, wenn wir von dem Radius $\frac{2}{3}$ für die Quadrat-Wurzl der Geschwindigkeit, und $\frac{1}{3}$ für das Quadrat des Durchmessers der Anstoßflache annehmen.

aa. Wie es jedoch nicht möglich ist, daß das Zentrum oder der Punkt a des Radius die Anstoß-

Flä-

Fläche seyn kann, weil in diesem Fall die Anstos-Fläche ein mathematischer Punkt oder ein Zero seyn müßte, so ist es auch gewiß, daß der Luftstromm a. b. nur aus einer vom Mittelpunkt a weniger oder mehr entfernten Oefnung e. f. oder g h. herausblasen kann, aber auch diese Oefnung, welche die Mündung der Düse ist, ist nicht auch schon der Flächen-Innhalt, welcher auf die dem Luftstromme begegnenden Körper stößt; der Manipulation wegen muß die Oefnung der Düse einige Zolle hinter dem Form-Auge liegen, und darum ist auch nur das Form-Aug selbst die eigentliche Grundfläche des Anstosses, welche wir hier in die Ermessung zu ziehen haben. Von der Größe der Düsen-Mündung hingegen werden wir hernach erst sprechen können, wenn wir auf die Lage des Gebläses kommen.

bb. Wir haben also nur den Theil des Radius der über das Form-Aug hinein in das Gestelle spielt, als die Quadrat-Wurzl, oder dessen Quadrat als den absoluten Nachdruck des Luft-Strommes anzusehen, folglich auch nur das Drittl dieser Länge als das Quadrat des Durchmessers für die wirksamste Anstoß-Fläche anzunehmen.

cc. Die Quadrat-Wurzel von dem 3ten Theil der Länge, mit welchem der Radius eines Luft-Strommes in das Gestelle spielt, giebt den Durchmes-

ser

ser des Form-Auges, sofern das Form-Aug ein Zirkel ist, sollte es aber ein halber Zirkl seyn, müßten wir den 3ten Theil zweymal nehmen, und dann wird die Quadrat-Wurzl des Dupplums den Diameter des halben Zirkels bestimmen, weil im letztern Falle der halbe Zirkl eben so groß, als der ganze Zirkl des ersten Falles seyn wird.

dd. Die Beweise über das vorher in aa. angeführte kann man aus den Gesetzen des Stoßes der flüssigen Körper auf unbewegliche Flächen, und unter diesen in Bellidors Hydraulick §. 381 bis 612 finden, weil das, was dort von dem Anstoße des Wassers auf Flächen erwiesen wird, ich hier nur auf die Luft als auf einen ebenfalls flüssigen Körper angewendet habe. Die Hüttenmänner, welchen diese Nachschlagungen, und die allgebraischen Formeln nicht die willkommensten sind, dürfen nur eine beliebige Zahl, als etwa 12 in 2 Zahlen zertheilen, und eine aus diesen 2 Zahlen mit sich selbst vervielfältigen, dann das vervielfältigte mit der andern aus den zwoen Zahlen multiplizieren, so werden sie sich anschaulich überzeugen können, daß aus allen das größte Produckt entstehe, wenn sie die gewählte Zahl, hier 12, in 2 Drittl, und 1 Drittl, das ist in 8 und 4 zertheilen, die $\frac{2}{3}$ folglich 8 mit sich selbst vervielfältigen, dann das Produkt hier 64 mit $\frac{1}{3}$

12 das ist mit 4 multiplizieren, wodurch allemal das größte Producht aus allen mit 256 erhalten wird. Dann nehmen wir 9 und 3 oder 7 und 5, und multiplizieren in beyden Fällen 9 mit 9, oder 7 mit 7, und dann im ersten Fall das Produkt 81 mit 3, im letztern aber 49 mit 5, so hat man 243 und 245, und so auch in allen Zertheilungen der Zahl 12 allemal weniger als das Produckt 256.

ee. Wir wollen bey den bisher angeführten Beyspielen mit einem Radius des Luftstrommes von 24 Zoll, mit einem noch einmal so starken von 30 Zoll (§. 16. aa.) dann bey einem um die Hälfte schwächern Gebläse als mit 24 Zoll, mithin bey einem Radius mit 19 $\frac{1}{8}$ Zoll (§. 22 dd.) verbleiben, so wären, wenn wir von erstern zween etwa 4 Zoll, und von letztern zween 3 Zoll abziehen, um welche Zoll der Punkt a. hinter dem Form-Auge liegen dürfte, der in das Gestell spielende Theil des Radius, im erstern Fall 20, im zweyten 26 $\frac{1}{4}$, im 3ten 16 $\frac{1}{8}$, und im 4ten 19 Zoll. Im ersten Falle wäre also das Drittl 6 $\frac{2}{3}$, im 2ten 8 $\frac{3}{4}$, im 3ten 5 $\frac{3}{8}$, und im 4ten 6 $\frac{1}{3}$ Quadrat-Zoll das Quadrat von dem Durchmesser eines zirkelförmigen Form-Auges, folglich wäre der Flächen-Innhalt des Form-Auges

bey

bey den Radius von 24 Zoll — 5 $\frac{293}{1000}$
bey dem Radius mit 30 $\frac{1}{4}$ Zoll Höhe 6 $\frac{869}{1000}$
bey dem Radius mit 19 $\frac{1}{8}$ Zoll — 4 $\frac{219}{1000}$
bey dem Radius von 22 Zoll beynahe 4 $\frac{229}{1000}$
Quadrat-Zoll, und der Durchmesser des Form-Auges im ersten Fallr 31 Linien, oder 2 Zoll 7 Linien, im 2ten 35 Linien oder 2 Zoll 11 Linien, im 3ten 28 Linien oder 2 Zoll 4 Linien, und im 4ten 30 Linien oder 2 $\frac{1}{2}$ Zoll. Sollte aber das Form-Aug einen halben Zirkl bilden, würde im ersten Falle der Durchmemesser 3″ 8‴ und die Höhe 1″ 10‴ im zweyten der Diameter 4″ 2‴ die Höhe 2″ 1‴ im 3ten der Diameter 3″ 3‴ die Höhe 1″ 7 $\frac{1}{2}$, und im 4ten der Durchmesser 3″ 7‴ und die Höhe 1″ 9 $\frac{1}{2}$‴ seyn müssen.

ff. Man könnte sich zu dem Trugschluß irre führen, daß die Vergrößerung des Flächen-Innhaltes von dem Form-Auge der Düse nach den zum Maaßstabe angegebenen Berechnungen in einem als zu kleinen Verhältniße anstelge, da es scheint, daß, wenn zu einer Geschwindigkeit von einem Radius von 24 Zoll ein Diameter mit 2 Zoll 4 Linien erforderlich sey, der Diameter bey einer noch einmal so großen Luft-Menge sich zu den vorigen von 31 Linien verhalten solle, wie das Quadrat von 31 Linien zu seiner Wurzl also das

Qua-

Quadrat zweymal genommen zur Wurzl dieses Duplums. Allein so gewiß es ist, daß eine zweimal größere Menge vom Wind durch dieselbe Oeffnung in dem Augenblicke der Hinausströmmung noch einmal so geschwind hinausführen muß, ist doch auch sein Bestreben sich nach allen Seiten mit der äussern Luft in das Gleichgewicht zu setzen, dadurch ebenfalls um so mehr vergrößert, und der körperliche Innhalt des ganzen Luftstrommes kann in diesem Falle unmöglich mehr als 2mal soviel Luft in sich enthalten. Da nun der körperliche Innhalt der Kugeln, von welchen die Luft Strömme ähnliche Ausschnitte sind, sich nicht wie die Quadrate der Durchmesser, sondern nur wie ihre Würfel-Zahlen, folglich ihre Radien wie die Hälfte der Würfel-Wurzel verhalten §. 16. so können auch die für die Größe des Form-Auges verbleibenden $\frac{1}{3}$ von dem in das Gestelle spielenden Theile des Radius in keiner andern Verhältniß stehen.

gg Mit diesen aus seinen Gründen hergeleiteten Regeln stimmen die Verhältniße von der Größe des Form-Auges, welche uns Garney in Schweden im 2ten Band der Abhandlung von Hohöfen Blatt 322 nach einem länglichten Viereck mit 3 bis $3\frac{1}{2}$ Zoll Länge, und 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll Höhe, folglich mit einem Flächen-Innhalt von 6 bis 9

Qua-

Quadrat-Zoll bekannt macht, beynahe ganz übereins, und beweisen, daß dort diese Verhältniße auch durch die Erfahrung am besten befunden worden sind. Wir finden Seite 343. bis 347 den Abstand der Form- von der Windseite fast durchaus zwischen 18 bis 21 Zoll, folglich das Quadrat des Durchmessers für das Form-Aug von 6 bis 7 Quadrat-Zoll, mithin eben jenes Quadrat, welches wir vorher für einen Radius von 24 bis 30 Zoll gefunden haben. Die Düsen in Schweden liegen aber auch nach den Zeichnungen 5 bis 6 Zoll hinter dem Form-Aug, so daß mit Einschluß der Entfernung des Zentrum der Radius sich eben auf 24 bis 27 Zoll beläuft. Wenn hingegen der Chursächsische Eisenhütten-Verwalter im Erzgebirge Herr **Berner** in der Anmerkung bey Gerney an derselben Seite 322 die besten Dimensionen nur mit 2 $\frac{1}{4}$ Zoll Länge und 1 $\frac{3}{4}$ Zoll Höhe angiebt, und diese Dimensionen noch über dieß für eine halbe Elipsis gelten sollen, müssen dort die Bälge ungleich kleiner, oder in langsamerer Bewegung stehen, oder noch ganz andere mir unbekannte Umstände für das Bessere so einer Verhältniß dort eintreffen. Herr Professor **Lampadius** in seiner Hütten-Kunde S. 313. meldet von größten Form-Rüsseln ebenfalls in Sachsen mit 2 $\frac{1}{4}$ Zoll. So

einem

einem Diameter würde doch ein Radius von 22 Zoll zukommen. Doch auch hier in Kärnten sind alle Form-Oefnungen gegen die von uns geforderten Verhältniße zu klein, da sie halbrund meistens nur 2 bis 3 Zoll lang und 1 $\frac{1}{3}$ bis 2 Zoll hoh sind, anstatt daß sie auf einen Radius des Geblases von 24 Zoll 3 $\frac{2}{3}$ Zoll breit, und 1 $\frac{5}{12}$ Zoll hoh seyn sollen, aber auch nur dann, wenn die Breite mit der Länge des Gestells-Durchschnittes in einer dem Luftstrom mehr angemessenen Verhältniß stünde. Dermal würde ein breiteres Form-Aug die zu enge abstehende Rück- und Vorderseite zu sehr angreifen, und hingegen der Mitte den Wind mehr entziehen.

§. 36

Es ist auffallend, daß der Wind, den Widerstand aus einer größern oder mindern Reibung ausgenommen, allemal mit gleicher Menge, und Geschwindigkeit aus Oefnungen blasen werde, die in ihrem Flachen-Innhalt einander gleich sind, die Oefnungen selbst mögen übrigens in ihrem Umriße wie immer geformet seyn. Aber diese Bildung ist in Rücksicht auf die Vertheilung des Windes im Durchschnitt des Gestelles gleich von seinem Einfalle hinein nicht überall von gleicher Wirkung. Der Ofen bedarf in der Mitte des Durchschnitts mehr Schmelz-

kraft

kraft als gegen die Ruck und Vorderseite §. 20. Der Wind muß also auch in der Mitte stärker seyn, doch darf von dem Wind auch gegen die Vorder und Rück-Seite nicht zu wenig verbleiben, sonst würde der Ofen an beyden diesen Seiten zu schwach gehen. Eine viereckichte Bildung des Form-Auges entspricht dem erstern nicht; sie liefert der Mitte zu nicht mehr Wind als in dem übrigen Umfange, und eine Zirkelrunde Formung zertheilt den Luftstromm gegen die Rück- und Vorderseite zu wenig. Hingegen ist beyden ein halbzirklrunde und noch mehr eine halb eliptische Formung ganz angemessen. Beyde versehen das Gestell gegen die Mitte zu mit mehr Wind; und da beyde bey gleichem Innhalte gegen einen länglichten Viereck oder gegen einem Zirkel auch breiter sind, so führen sie den Wind zum Theil näher an die Rück- und Vorderseite. Doch bewirket dies eine halb eliptische Formung noch mehr als ein halber Zirkl.

aa. Auch diese unsere Schlußfolgen werden durch den erfahrnen Hüttenmann Garney bewähret, da Er Seite 322 anmerket „daß beßeres Roh-Eisen „werde, wenn das Gebläse durch eine breitere, „und niedrigere Form in das Gestelle kömmt, „und umgekehrt, daß es mit einer schmallern und „höhern Forme stärker auf die Kohlen treibe" e das ist mehr in die Mitte und höher ober die Formblase.

bb. Indessen muß das Form-Aug doch auch in einer andern Rücksicht eine angemessene Höhe haben, damit durch dasselbe in das Gestell hinein mit dem Form-Gezeuge bey Erforderniß-Fällen manipuliret werden mag. Dieß ist nun zwar bey leichtflüssigen, und hingegen bey mehr anklebenden schwerflüssigen Erzen nicht dieselbe gleich schwere Arbeit, doch kann auch durch das Gezelt oder durch den sich rückwärts mehr erhöhenden und verbreitenden Spielraum der Forme viel nachgeholfen werden. Uiberhaupt dürfte die mitlere Höhe des Form-Auges unter 1 $\frac{1}{4}$ Zoll im geringsten Falle nicht leicht statt finden, und über 2 Zoll im höchsten Falle nicht nothwendig seyn.

cc. Der Innhalt einer Elipsis wird gefunden, wenn man den Innhalt eines Zirkels, der die größere Achse der Elipsis zum Diameter hat, berechnet, und dann zu diesem Diameter zur kleinen Achse, und zu dem erhaltenen Innhalt des Zirkels die vierte proporzional Zahl suchet. Wenn daher die nothwendige Höhe des Form-Auges einmal bestimmt, und das der beßern Wirkung zu sagende Quadrat eines Diameters gefunden ist, dürfen wir nur zu 1000 zu 785, und zu diesem Quadrat die 4te proporzional-Zahl suchen, so werden wir den Flächen-Innhalt des Form-Auges erhalten. Dupplieren wir ferners die Höhe des Form-Auges,

qua-

quadriren dieses Dupplum, berechnen abermal zu 1000 zu 785, und zu diesem letzten doppelten Quadrat die vierte Zahl, die wir b nennen wollen, so haben wir zu beobachten, ob die Hälfte von b dem Innhalt des Form-Auges gleich seye, oder nicht. Sind beyde Flächen-Innhalte gleich, dann ist das Form-Aug ein halber Zirkl, der die bestimmte Höhe desselben zur Höhe, und das Dupplum davon zum Durchmesser hat. Ist hingegen die Hälfte von b größer oder kleiner als der Innhalt des Form-Auges seyn sollte, dann wird die Formung des Form-Auges in beyden Fällen eine halbe Elipsis, und zwar eine Elipsis, wovon das Dupplum der Höhe des Form-Auges eine der 2 Achsen ist, wozu die 2te Achse, oder die Breite des Form-Auges gefunden wird: wenn wir zu dem Innhalt b zu dem Quadrat des Dupplums von der Höhe des Form-Auges, und zu dem Innhalt, den das Form-Aug haben sollte, die vierte Zahl berechnen, wovon die Quadrat-Wurzl die gesuchte 2te Achse oder die Breite der halben Ellipsis angeben wird.

dd. Nach vorhergehenden § 36. ee. wurde der Flächen Innhalt des Form-Auges bey einem Radius des Luftstrommes von 24 Zoll mit 5 $\frac{232}{1000}$ Quadrat-Zoll oder 753 Quadrat-Linien, bey einem Radius von 30 $\frac{1}{4}$ Zoll mit 6 $\frac{862}{1000}$ oder 989

Quadrat-Linien, bey einem Radius mit $19\frac{1}{8}$ Zoll mit $4\frac{219}{1000}$ oder 607 Quadrat-Linien, und bey einem Radius von 22 Zoll mit $4\frac{220}{1000}$ oder 715 Quadrat-Linien berechnet. Sollte nun das Form-Auge in den ersten 2 Fällen 2 Zoll, und im letzten $1\frac{3}{4}$ Zoll Höhe haben, wäre in ersten 2 Fällen das Dupplum der Höhe = 4, und das Quadrat davon = 16 oder 2304 Quadrat-Linien, mithin in der Verhältniß wie 1000 zu 785. der Innhalt eines Zirkels von 4 Zoll im Durchmesser in ersten 2 Fällen = 1808. = und in 2ten 2 Fällen = 1533 Quadrat-Linien. Die Hälfte von diesen Grund-Flächen = 904 und $766\frac{1}{2}$ ist größer als der Flächen Innhalt des Form-Auges im 1ten, 3ten und 4ten Falle, in keinem also könnte das FormAuge ein vollkommner halber Zirkl seyn, sondern müßte eine halbe Elipsis werden, die in ersten 2 Fällen 4 Zoll, und und in letztern 2 Fällen $3\frac{1}{2}$ Zoll zu einer der Achse erhielt, wovon die Hälfte die Höhe des Form-Auges bilden sollte. Um nun für jeden Fall die Breite des Form-Auges zu finden, haben wir im ersten Falle den Innhalt b = 1808, das Quadrat von dem Dupplum der Form-Höhe = 2304, und den Innhalt des Form-Auges = 752, mithin

1808

1808 — — 2304 — 753
753

| 1734912 | 959 das Quadrat der Breite von Form=Aug

wovon die Quadrat=Wurzl = 31 Linien oder 2 Zoll 7 Linien die Breite des Form=Auges seyn würde.

Im 2ten Falle

1808 — — 2304 — 989
989

| 2278656 | 1260

wovon die Quadrat = Wurzl = 36 oder 3 Zoll die Breite des Form=Auges giebt.

Im 3ten Falle

1533 — — 1764 — 607
607

| 1070748 | 689

wovon die Quadrat=Wurzel für die Breite des Form=Auges 26''' oder 2:'' 2'''

Im 4ten Fall

1533 — — 1764 — 715
715

| 1261260 | 822

wovon die Wurzl für die Breite des Form=Auges = 29''' oder 2:'' 5'''

Der Radius des Luftstrommes von 24 Zoll würde also zum Form-Auge haben 2 Zoll Höhe und 2 Zoll 7 L. Breite: Der Radius von 30 $\frac{1}{2}$ Zur Höhe 2 Zoll zur Breite 3 Zoll; der Radius von 19' $\frac{1}{8}$ Zoll zur Höhe 1 $\frac{3}{4}$, und zur Breite 2 Zoll 2 Linien, und der Radius von 22 Zoll zur Höhe 1 $\frac{3}{4}$ Zoll, und zur Breite 2 Zoll 5 Linien.

Um eine Elipsis zu beschreiben, von der *Fig. 7.* beyde Achsen gegeben sind, seye *Fig.* 7. a b die größere Achse, und c d die kleinere. Mit der größern Achse a b werden die 2 Punkte ff an der größern Achse a b vermerkt; dann aus f mit dem Radius a f = b f die Zirkl a n m, und b n m umschrieben, aus den Punkten, in welchen sie sich in m, und n durchkreutzen, wird mit der Länge m d = n c. der Bogen o d p und v c p gezogen, und dann ist die halbe Elipsis a o d p das Form Auge, wenn die Breite desselben die größere Achse a b seyn soll; wäre aber die Breite des Form-Auges die kleinere Achse d c, so wäre die halbe Elipsis c o a s d das Form-Auge.

§. 37.

Die Hüttenmannsche = Regel, daß durch engere Form - Rüssel der Wind schärferer bläst, und

und für strengere Erze dient, möchte sich nur dahin berichtigen, daß der Luftstromm schneller bläst, und mehr konzentrirt auch gleich von der Forme hinein mehr gegen die Mitte gebracht wird, dort die Kohlen häufiger verbrennt, und daher auch dort etwas hartnäckigere Erze zu bezwingen vermag. Wird aber nicht auch der Abstand zwischen der Ruck- und Vorderseite gehörig abgekürzet, und nicht eine dem allen angemessene geringere Menge von Erzen gesetzet, würde der Ofen an den Seiten zu schwach arbeiten, und bey nicht genug kleinem Erzsatze sowohl an Seiten, als auch selbst in der Mitte bald überladen werden. Dieß wäre auch der Fall, wenn man dem Ofen nicht mehr Wind verschaffen könnte, und daher nur durch Verengung des Form-Rüssels, und des Gestells-Durchschnitts einer kleinern Quantität von Erzen mehr Schmelzkraft verschaffen wollte Denn da, wo ohne Abänderung des Form-Auges mehr Wind hineingebracht werden könnte, würde man damit besser zu Rathe gehen, und auch von strengflüssigen Erzen mehr durchbringen können, in so ferne es auf die größte Erzeugung an denselben Hohofen ankömmt, und dieß nicht etwa mit einem mehr schwachen Gebläse wirthschaftlicher erzielet werden könnte §. 31.

aa. Ich berufe mich hierüber auf die Bestättigung durch Erfahrung, und derohalben abermal auf

Gar-

Garney (Seite 472 und 473) „daß streng„flüßige Erze, und Dürsteine eine höhere und „größere Form, als Quicksteine erfordern, wor„unter fraßige Erze die allerkleinste, die rothbrü„chigen die niedrigste aber breiteste brauchen.“ So fordert er auch, daß, wenn der Ofen zu stark gehet, man mit engern Formen blasen solle.

bb. Aber auch unabbrüchig des von mir bestimmten Flächen-Innhaltes für das Form-Aug läßt sich die Forderung, daß strengflüßige Erze eine engere Forme erheischen, dadurch erklaren, daß strengflüßige Erze auch meistens eine öfter wiederkommende, und schwerere Manipulation vermittels des Formgezeuges durch das Form-Aug nothwendig, und darum eine größere Höhe des Form Auges unvermeidlich machen, wozu bey demselben Flächen-Innhalt des Form-Auges dieses in seiner Breite enger werden muß: bey einer gegentheiligen Deutung würde Garney sich selbst im Widerspruch stehen. — Auch Herr **Tiemann** in seiner Eisenhütten-Kunde Seite 279 bezieht sich auf die Hütten-Regel, daß strengere Erze eine engere Form forderten, aber er setzt dem weislich bey, daß dieß auch mit der Gestells-Weite, und Schacht-Höhe im Verhältniß stehen müße.

Von

Von der Lage des Gebläses.

§. 38.

Die Lage des Gebläses beziehet sich 1tens auf die Richtung, oder auf die Neigung desselben a gegen den Bodenstein, oder b gegen die Vorder- oder Ruckseite des Gestelles, 2tens auf die Entfernung der Düsen oder a von dem Form-Auge, oder b von der Form-Platte, 3tens auf die Entfernung des Form-Auges a von der Vorder oder Rückseite des Gestelles oder b von dem Bodenstein, oder c von der Kernlinie des Gestelles.

§. 39.

Wie stärker die Neigung des Gebläses gegen den Bodenstein, oder wie mehr gestürzt das Gebläse ist, desto gewaltiger und häufiger wird auch seine Wirkung unter der Form, oder gegen das Unter- oder Grundgestelle. Der aus der Forme hinabströmmende Wind wird von den horizontalen, und gegen die Windseite sich neigenden Flächen der Kohlen noch im Untergestelle gegen die Windseite zurückgepreller, und von Flächen, die sich an eine andere Seite des Gestelles neigen, von diesen auch auf dieselbe Seite hingeworfen; der Ofen brennt sich darum in seinem Un-

Untergestelle mehr aus, der Sauerstoff der Luft verzehret sich sowohl durch das Hinabströmmen, als durch das Zurückwerfen des Luftstroms schon unter der Form häufiger, daher erübriget sich davon weniger für die Durchschnitte des Ofens ober der Form: dieß kürzet den Verbrennungs-Raum ab, und verlängert den Kalzinations oder Vorbereitungs-Raum, und überhaupt auch die Länge oder Höhe der Wärm-Saule von der Gicht bis unter die Form hinab. Die Eisentheilgen werden durch den längern Kalzinations-Raum mehr entsauert, dann auch mehr gekohlet, und meistens sammt den Gesteins-Theilgen zur Zerschmelzung mehr vorbereitet: die Temperatur des Ofens wächst im ganzen, dieselben Gichten vermögen darum etwas mehr Erz zu tragen, und die Schlacken werden dünnflüssiger. Aber da der Ofen von der Forme hinab enger, als Er ober derselben hinauf ist, so stößt sowohl die aus der Form hinab fahrende, als die auch unter der Form wiederum zurück geworfene Luft auf weniger Kohlen, hingegen auf mehr herabschmelzende, und von unten herauf steigende geschmolzene Masse, Dieß verzehrt weniger Kohlen, und die Gichten treiben darum etwas langsamer: wozu auch beytritt daß die vom Sauerstoffe der Luft mehr betroffene schmelzende Masse mehr Sauerstoff absorbirt, wodurch die Eisentheilgen noch etwas mehr entkohlet, diese, und die etwa noch vorhandenen

fremd=

fremdartigen Körper neuerdings gesäuert, mithin auch noch einige Theile verflüchtiget, oder verkalket werden können, welches zwar auch beyträgt, daß das Roh-Eisen mehr gewirket oder gereinigt, aber auch etwas mehr verschlacket wird, ja bey starker Neigung der Forme auch wohl zum Theil zerstöret werden kann. Ist das Gebläse gestürzet, so begegnet der hinausblasende Luftstromm der vom Bodenstein herauf anwachsenden geschmolzenen Masse desto früher, wie stärker die Neigung des Gebläses ist, und begleitet sie diese Masse alsdann bis unter die Form hinauf. Der Luftstromm wirket dann Durchaus auf die darüber schwimmenden Schlacken, und wenn deren wenig sind, auch wohl durch diese selbst auf das Roh-Eisen hinab, entkohlet, und verkalket dasselbe zum Theil neuerdings, und hindert die Reduktion der in den Schlacken verkalkten Mettaltheilgen, die sonst an der Oberfläche durch die Berührung der Kohlen wiederum hätte erfolgen können.

§. 40.

Strömmt das Gebläse wagerecht oder horizontal aus der Forme in das Gestelle hinein, so wirken nur wenige dahin zurückgeworfene Theile unter die Forme hinab, etwas Entsaurungen und Reduktionen können durch den weniger gehinderten Kohlenstoff

darum

darum zwar auch noch unter der Form vor sich gehen, aber neuerliche Verkalkungen oder Saurungen geschehen zwischen der Form, und der heraufsteigenden geschmolzenen Masse um so weniger; und eben so werden dann auch die fremden Substanzen um so weniger im weitern verkalket, und verflüchtiget. Die Temperatur des Ofens nimmt von der Forme herab nicht mehr zu, und die geschmolzenen Massen bleiben, oder werden wiederum weniger dünnflüssig, und bey hartflüssigen Erzen erfolgt auch wohl die Scheidung der Eisentheilgen von den Schlacken nicht mehr so genau, und willig; auch brennt der Ofen unter der Form wenig oder gar nicht aus.

aa. Aber gleich bey der Forme hinein wird der beynahe unter rechten Winkeln an die Flächen der Kohlen, und andere Körper anstossende Luftstrom sofort großentheils wiederum gerade gegen die Form zurückgeworfen, und da der Ofen gewaltiger ausgebrennt. Von dem unter und bey der Forme weniger verzehrten Sauerstoffe der Luft wird der Ofen höher hinauf mehr versehen, und da sich dahin der Ofen-Schacht auch mehr erweitert, trifft der Sauerstoff der Luft im Verhältniße gegen die Erzgicht auch auf mehrere Kohlen, verbrennet daher in ganzen etwas mehr von denselben, und macht dadurch die Gichten etwas schneller sinken.

ken. Allein da der Vorbereitungs-Raum hier abgekürzet ist, werden auch die Eisentheilgen weniger gekohlet, auch meistens die Gesteinstheilgen zur Zerschmelzung weniger durchgedrungen, und da zugleich die Höhe der Wärme-Säule kleiner wird, wodurch hier die Temperatur des Ofens gegen jene bey gestürzten gebläse im ganzen etwas fällt, vermögen sowohl darum dieselben Gichten von Kohlen nicht so viel Erz anzunehmen, als auch weil die Gichten schneller gehen, und deswegen durch gleich viel Erze der Ofen überladen werden müßte.

bb Der Ofen übertritt hier wegen der geringern Temperatur, und schneller treibenden Gichten ehe in den Roh-Gang, und alles geht weniger Dünnflüssig, mithin auch die Schlacken von Eisen-Theilgen nicht so rein; die Erze kommen durch den Vorbereitungs-Raum weniger entsauert und gekohlet in den verlängerten Verbrennungs-Raum hinab, erleiden da von dem Sauerstoffe gewaltigere Einwirkungen, und die Eisen-Theilgen werden hernach gegen die Forme hinab durch den zunehmenden Luftstromm auch mehr angegriffen, und verkalket.

cc. Indessen wird hier bey schneller niedergehenden Gichten doch etwas mehr aufgebracht, doch er-

hält

hält man ein von fremden Theilen meistens weniger freyes Roh-Eisen, nebst nicht Eisenlosen schweren Schlacken.

§. 41.

Wägt man den Nutzen und die Nachtheile, die mehr oder weniger gestürzte Gebläse eigen haben, gegen einander ab, und bedenket, daß in einer größern und minder kostspieligen Erzeugung ein Haupt-Vortheil für die bessere Haushaltung bey den Hohöfen beruhe, so würde man im allgemeinen einem wagerechten vor dem gestürzten Gebläse den Vorzug einräumen; weil jedoch eine der Absicht entsprechende Roh-Eisen-Qualität mit zu dem Haupt-Endzweck gehöret, wozu die meisten Eisen-Erze nach ihrer Verschiedenheit auch ein mehr oder weniger gestürztes Gebläse gleichwohl unentbehrlich machen, so wird sich aus beyden diesen Betrachtungen die Regel über die Richtung des Gebläses in Absicht auf seine Neigung gegen dem Bodenstein dahin entscheiden: **daß man zwar überhaupt die Richtung des hineinspielenden Windes vielleicht nie ganz wagerecht lassen, bey der Erforderniß eines etwas zu stürzenden Gebläses jedoch nur die jedem Erze nothwendige Neigung gebe,** oder daß wir überhaupt nur bey jener Stürzung des

Geblä-

Gebläses stehen bleiben, bey den die Nachtheile aus der fernern Bearbeitung eines minder reinen Roh-Eisens von dem Nutzen eines weniger kostbaren Roh-Eisens am meisten überwogen werden.

aa. Beyspiele über Billanzen dieser Art werde ich in Verfolge dieser Beyträge bey der Gelegenheit beybringen, wenn ich die Frage beantwerten werde, welche Qualität bey Erzeugung des Roh-Eisens für die Oekonomie des Eisenhüttenwesens überhaupt die Vortheilhafteste sey.

§. 42.

Die Erze erforderten den größten Neugungs-Winkel des Gebläses, man solle den berathensten auffinden. Die Wind von der Formseite darf nicht weiter entfernet werden, als daß der in das Gestell spielende Radius des Luftstroms die Windseite noch berühre, denn nur dadurch wird die relative den in der Frage liegenden Erzen noch angemeßene Stärke eines Gebläses angegeben. (§. 15. d. und 31 aa.) Es mag demnach die Richtung dieses Radius welche immer seyn, muß der in das Gestelle spielende Theil die gegen oder Windseite noch zu berühren vermögen. Dadurch entspränge der stärkeste Winkel des Radiuß, wenn seine in das Gestelle spielende Länge gerade

die

die Diagonal-Linie wäre, welche von dem Form-Auge bis zu dem Ecke gezogen wird, das sich im Untergestelle zwischen dem Bodensteine, und der Windseite bildet. Dann nach je einem noch schärfern Winkl würde der Radius die Windseite nicht mehr erreichen. Allein da die geschmolzene Masse das Untergestelle vor dem Abstiche beynahe ganz füllet, und nach jedem Abstiche vom Bodenstein herauf bis dahin neuerdings heraufsteiget, würde sich der Luftstromm, der auf die herauf anwachsende Oberfläche der geschmolzenen Masse aufstößt, und von dieser zurückgeworfen wird, immer mehr und mehr, und im höchsten Stande des Roh-Eisens, und der Schlacken jedesmal so abkürzen, daß er am Ende schon gleich unter der Form auf die Oberfläche der Schlacken auffiele, wodurch die Absicht der Inklination größtentheils vereitelt würde Um nun die größte Inklination und zugleich den von der Fläche der Schlacken noch am längsten ungebrochenen Radius zu erzielen, läßt sich für den Auffal des Radius der Punkt an der Windseite nur an jener halben Höhe der Windseite finden, welche die geschmolzene Masse in ihrem höchsten Stande vor dem Abstich von dem Bodenstein herauf ausfüllt. Eine mindere Neigung des Gebläses würde der zur Absicht genommenen größten Stürzung widersprechen, und hingegen eine stärkere Inklination

würde

den Luftstrahl zu früher brechen, dadurch den Radius abkürzen, und also der durch eine Inklination gesuchten Absicht früher zu widerlaufen.

22. Doch hiemit wäre nur dem Gebläse mit einer Forme vorgesehen. Wir müssen diese Aufgabe auch für 2 gegenüberblasende Luftströmme beantworten; und da fällt in die Erwägung, daß 2 gegeneinander blasende Luftströmme bey jeder Inklination wo in dem Untergestelle zusammentreffen müssen. Dieser Zusammenstoß würde in dem entferntesten Punkte geschehen, wäre die Richtung jedes der beyden Luftströmme gegen den Mittelpunkt des Bodensteins gerichtet. Da jedoch dieselben Bewegungsgründe wie bey einer Forme auch hier diese zwischen beyden Luftströmmen möglichst schiefeste Neigung nicht gut anwendbar machen, da ferners bey gegen einander blasenden Luftströmmen jeder mit dem dritten Theil ihres im Gestelle liegenden Radius übereinander spielen solle (§. 26. bb.) so will sich kein mehr zweckmässiger Punkt ihrer wechselseitigen Berührung oder Durchkreuzung als gerade selbst der Mittel-Punkt des Untergestelles oder jener Punkt darbiethen, in welchem sich die beyderseitigen Diagonal-Linien des Untergestelles, die daher hier zu Richtungslinien der Gebläse werden, durchkreutzen.

Aber

Aber dann müssen beyde Formen gleich hoch liegen. Man würde im Gegentheile der höhern einen schärfern Winkel geben müssen; dieß würde nach dem Zusammentreffen beyder Luftströmme sowohl, als auch nach dem Auffalle auf die heraufschwimmenden Schlacken die gemeinschäftliche Richtung des von jeden zurückgeworfenen Strahles von der Mitte ab, und mehr auf eine als auf die andere Seite leiten, mithin einen mehr ungleichförmigen Gang verursachen.

bb. Da die Länge des in das Gestelle spielenden Radius den Abstand der Form von der Windseite bestimmet §. 19, so muß dieser Abstand bey gestürzten Gebläsen kürzer oder durch ein etwas verstärktes Gebläse ersetzet werden. Bey gegenüber stehenden Formen jedoch, da der in die Mitte geworfene gemeinschaftliche Luftstromm das übereinanderspielen ersetzet, kann auch bey mehr gestürzten Gebläsen der Abstand der Form von der Windseite dennoch derselbe verbleiben, als wenn die 2 Gebläse wagerecht hineinfielen.

cc. **Tretten demnach nicht sonderheitliche Ursachen zu stärkern Stürzungen der Gebläse ein, dürfte man eine Neigung von 1 bis 2 Grade nicht leicht überschreiten,** und dann bey gegenüberstehenden Gebläse

bläse eines von beyden um so höher lagern, damit entweder die noch 1 bis 2 Grad fallende Richtung desselben noch ober der niederer liegenden Forme an der Gegenseite auftreffe, oder man könnte in dieser Absicht dem höher liegenden Gebläse eine kleinere Neigung geben, und dadurch erzielen, daß dieses gegenüberstehende weniger geneigte Gebläse auch nicht höher als das gegenseitige gelagert werde.

§. 43.

Würde bey mehr wagerechten Gebläse das herabschmelzende Roh-Eisen noch von Substanzen begleitet bleiben, die verflüchtigt werden sollen, mag die Nothwendigkeit zu einem mehr gestürzten Gebläse aus einem zweyfachen Grunde eintreffen. Von einer Seite, weil gestürzte Gebläse den Vorbereitungs-Raum verlängern, worinn die Saueren häufiger reduzirt, und alsdann auch noch in demselben Raume verflüchtiget werden: und von der andern Seite damit davon das, was im herabschmelzenden Roh Eisen noch verbleibt, hernach auch noch unter der Forme durch die äußerste Gewalt des Luftstrommes ausgetrieben werde.

aa. Wie jedoch bleß letztere ohne viele Mitverkalkung des Roh-Eisens nicht geschehen kann, so wird

G das

Bayerische Staatsbibliothek München

das mehr gestürzte Gebläse dazu in der That nur ein prekaeres und verspätetes Heilungsmittel; zumal die Verlängerung des Vorbereitungs-Raums ohne das Gebläse mehr zu stürzen, schon durch einen mehr erhöhten Ofen erreichet werden kann, und man ersieht zugleich hieraus, wie sehr eine den höhern Auf und Ausbringen eben nicht günstige Hilfe aus mehr gestürzten Gebläsen erst noch erhollen zu müssen, es nothwendig werde, diese Substanzen, noch ehe die Erze an den Hohofen kommen, möglichst fortzuschaffen.

bb. Ob für Eisen-Erze die an Braunstein=Kalke-reichhältiger sind, mehr gestürzte Gebläse dienlicher seyn mögen, ist eben noch nicht so ganz entschieden: durch gestürzte Gebläse kann zwar auch noch unter der Form eine Verkalkung des oben im Vorbereitungs-Raum reduzirten Braunsteins neuerdings erfolgen, aber bey dem durch den ober der Form abgekürzten VerbrennungsRaum verlängerten Vorbereitungs-Raum wird in dem letztern auch die Reduktion dieser Kalke nur noch etwas mehr begünstiget, und hingegen die Wiederverkalkung in dem Verbrennungs Raum ober der Form mehr verhindert. Ja da der Braunstein sich früher als das Eisen oxidiret, und sich dadurch zur Verschlackung eher anschickt, möchte es der Absicht

zweckmässiger seyn, wenn man die Verkalkung vielmehr durch einen längern Verbrennungs-Raum möglichst zu erwirken sich bestrebe, und darum des sich mehr gestürzten Gebläse nicht bediene.

§. 44.

Wenn leichtflüssigere Erze das Untergestell zu früh füllen, oder schneller niedergehende Gichten oft zum Abstich zwingen, wie dieses letztere hier in Kärnten bey den engen Gestellen überall eintrifft, ist es zwar auch ein mehr gestürztes Gebläse, welches diesem mehr entgegenwirket: indem ein mehr wagerechtes Gebläse die Gichten noch geschwinder treiben §. 40, darum das Untergestelle noch früher füllen, und den Eisentheilgen der zur Scheidung von den Schlacken erforderliche Zeit-Raum zu frühe abgekürzet werden würde, ja auch noch das ganze die erforderliche Dünnflüssigkeit nicht erhalten könnte. Ein verminderter Satz an Erzen würde zwar seine Hilfe leisten, aber man würde diese durch die zurückgesetzte, und kostspieligere Erzeugung meistens zu theuer erkaufen. Fast allemal liegt hierinnfalls das Gebrechen in einem zu wenig geräumigen Gestelle, welches sich durch andere Wege, die wir hier im folgenden, und noch mehr im 2ten Stücke anführen werden, mit grössern

Vortheile, als durch ein mehr inklinirtes Gebläse verschaffen läßt.

aa. Sie wird auch auf den Fall, daß bey einem weniger geneigten Gebläse die geschmolzene Masse im Untergestell zu musigt blieb, und sich ansetzen würde, nur dann die gezwungene Zuflucht bleiben, wenn alle andere Hilfsmittel durch Zuschläge, durch einen mehr erhöhten Ofen, durch ein stärkeres Gebläse und dergleichen, oder schon erschöpfet, oder aus Lokal-Umständen nicht erreichbar wären.

bb. Die in vorhergehenden §. 43 und 44 angeführten Fälle ausgenommen, würde man sich bey leichtflüßigen Erzen schlecht berathen, wenn sich dabey mehr gestürzter Gebläse bedienet, und dadurch der Vortheil einer größern, und wohlfeilern Erzeugung entzogen werden wollte. Die Regel einiger Hüttenmänner, daß mehr gestürzte Gebläse für leichtflüßige Eisen-Erze dienen, ist also auch nichts weniger als allgemein, und leider fast allemal nur eine vorher versaumte Nachhilfe.

cc. Wenn also Garney Seite 469 vorschreibt: „daß alle leichtflüssige Erze ein mehr geneig„tes Gebläse erfordern, weil diese über dem

Ge-

„Gebläse schmelzen, und ihr bey sich habendes „Eisen gereinigt, und von dem Schlacken ge„schieden liefern, sobald sie herunter zur Forme „kommen; ihre klein zerstreuten Eisen-Körner „würden durch ein wagerechtes Gebläse, und „folglich strengeres Feuer zum Theil verschlaket „werden, weil sie seiner Wirkung sehr blosge„stellt sind." So läßt sich dieses häufigere verkalken der Eisentheilgen nur auf jene leichtflüssigere Eisen-Erze deuten, die bey den durch das beynahe wagerecht liegende Gebläse verlängerten Verbrennungs-Raum schon so hoh ober der Forme schmelzen, daß ihre dem Sauerstoffe aus der Luft dadurch mehr freygestellten Eisentheilgen nicht nur schon lang ober der Forme, sondern auch hernach um so mehr vor der Forme häufiger oxidiret, und daher auch verschlacket werden müßten, während sie in den abgekürzten Vorbereitungs-Raume auch weniger mit Kohlenstoff versehen worden sind, der sie hernach in Verbrennungs-Raume und bey der Forme vor den verkalkenden Einwirkungen des Sauerstoffes mehr hätte verwahren sollen. Allein dem ersten kann durch Beymischung etwas strengflüßigen Erzes, wenn dieses die beydtheiligen Gangarten vertragen, und dem letztern durch einen vermittels Erhöhung des Ofens verlängerten Vorbereitungs-Raum, oder auch beyden

nur

nur durch Erweiterung des Verbrennungs-Raums in seinem größten Durchmesser, wie wir alles dieses in Verfolge dieser Beyträge an seinem Orte umständlicher ausführen werden, mit mehreren Vortheile für den Hüttenhaushalt, als nur durch ein mehr gestürztes Gebläse abgeholfen werden.

§. 45.

Eben so verhält es sich mit der Regel, daß strengflüßigere Erze durch ein mehr wagerechtes Gebläse füglicher bezwungen werden könnten. Wie mich die Gründe leiten wollen, wird vor allen darauf zu sehen seyn, woher die Strengflüßigkeit komme: liegt sie in Bestand oder Gemengtheilen, die in dem Vorbereitungs-Raume ihrer Zerschmelzung näher gebracht werden können, wie alle jene für sich oder untereinander schmelzbare Gang oder Gesteinsarten sind, deren Kochäsions Kräften vermittels eines häufiger ein und durchgedrungenen Wärmestoffes auch mehr getrennet werden können, oder wie es bey reichern Eisen-Erzen, die eben wegen Mangel des Gangesteins strengflüßiger sind, bey denen aber die Eisentheilgen in einem längern Vorbereitungs Raum auch mehr vom Kohlenstoff aufnehmen, und dadurch schmelzbarer werden, dann nützet in sich selbst ein mehr wagerechtes Gebläse vor einem gehörig inklinirten

nichts,

nichts, sondern da es den Vorbereitungs-Raum abkürzet, darum den Eisen Erzen zu ihrer frühern Zerschmelzung weniger beyträgt, könnte es nur noch nachtheiliger seyn, und die Hilfe wird sich ohne eine nur massige Stürzung des Geblases zu überschreiten in einem durch die Erhöhung des Ofens auch mehr verlängerten Vorbereitungs Raum, manchesmal auch schon durch Erweiterung desselben finden lassen.

aa. Sind hingegen die Gangarten so beschaffen, daß denselben die Temperaturen in dem Vorbereitungsraume nichts abgewinnen können, sondern daß sie zu ihrer Bezwingung sofort die ihnen angemessene Schmelzhitze auffordern, dann mag zwar ein mehr wagerechtes Geblase in der Rücksicht dienen, daß es durch die Abkürzung der für das Ganggestein dieser Art unnützen Länge des Vorbereitungs-Raumes dem zur Zerschmelzung nothwendigen Verbrennungs-Raum früher begegnen, und diesen länger durchziehen läßt.

bb. Nicht aber daß ein wagerecht liegendes Gebläse einen stärkern Grad der Hitze errege: welches doch Garney zur Ursache annimmt, wenn er Seite 468 anführt: „daß sehr strengflüssige Bergarten „den stärkesten Feuers-Grad erfordern, den man „durch ein hohes und wagerechtes Gebläse erhal„ten kann, damit die dadurch bewirkte stärkere

Hitze

„Hitze in der Schlacke selbst eine desto stärkere „Auflösung hervorbringen, und die geschmolzenen, „und zerstreuten Eisenkörner dadurch untersinken „können, denn durch die Neigung eines solchen „Gebläses, wie es sonst leicht flüssige Erze, und „Quicksteine, ingleichen die rothbrüchigen fordern, „würde der Erfahrung zu Folge die Hitze zu sehr „aus den Kohlen hinunter zum Boden des Ge„stelles geleitet, die strengflüssigen Bergarten den„noch großentheils ungeschmolzen herunter kom„men, sich auf das Eisen legen, dasselbe durch „die Kühle des Gebläses erstarren, und so einen „Schlacken-Boden oder Kuchen ansetzen."

cc. Ein wagerechtes Gebläse läßt ohne Zweifel seinen starkesten Grad der Hitze gerade bey der Forme finden, wenn ein inklinirtes den Grad der Schmelzkraft auch noch unter der Form hinab vermehret, und überhaupt den Ofen in höhere Temperatur versetzet §. 39. obgleich ein wagerechtes mehr Kohlen verzehret § 40 aber auch gerade darum vermag ein wagerechtes Gebläse nicht viel Erz zu tragen; die zu schnell niedergehenden Sichten würden bald nicht mehr bezwungen werden können, darum ein mäßig inklinirtes Gebläse im allgemeinen auch bey strengen Erzen die Vorwahle verdienen wird §. 41

§. 46.

§. 46.

Auch läßt sich weder überhaupt, und noch weniger aus dem Grunde, daß der Wind in das im Untergestelle gesammelte Roheisen wirke, behaupten, daß mehr inklinirte Gebläse auch ein mehr **Weißes Roh Eisen** hervorbringen. Es würde ein großes Versehen in der Manipulation bey Hohöfen seyn, sollte das Gebläse nicht auf die über das Roh-Eisen schwimmenden Schlacken, sondern selbst auf das unter denselben fließende Roh Eisen wirken: das Roh-Eisen in soweit es vom Luftstromm erreichet wäre, würde anstatt ausgebracht, vielmehr zerstöhret, und verschlacket werden. Darum muß im Herde das Roh-Eisen durchaus mit einer hinlänglichen hohen Decke von Schlacken vor dem Luftstromme geschützet seyn. Es laßt sich zwar nicht läugnen, daß mehr inklinirte Gebläse auf die herabschmelzende, und unter der Forme freyere Eisen-Theilgen ungehinderter stoßen, und sie daher dort noch etwas entkohlen können: aber es ist auch gewiß, daß hingegen die Eisentheilgen in dem bey einem gestürzten Gebläse verlängerten Vorbereitungs-Raum mehr Kohlen-Stoff empfangen, und davon in dem ober der Forme kürzeren Schmelz-Raum um so minder entlediget werden, wie mehr sie hier auch schon einen durch die Stürzung des Gebläses von seinem Sauerstoffe unter der Forme mehr

beraub-

beraubten Luftstromme begegnen, und dann ferners unter der Forme vor dem Sauerstoff der Luft dadurch mehr geschützet werden, daß dort auf jeden Theil der häufigern Masse von Eisen und Schlacken weniger Sauerstoff trifft, und die innern Theile durch die äussern mehr verwahret werden.

aa. Dieß alles will auch hier in Kärnten die Erfahrung von mehreren Seiten bestättigen. Hier Landes muß ein ungleich mäßigerer Satz von Erzen auf dieselbe Menge von Kohlen beobachtet werden; soll man für die Hammersgewerken willkommenes Flosen-Eisen, und noch mehr gutes Plattl oder Scheiben-Eisen erzeugen. Gute Floßen, und noch mehr gute Plattel oder Scheiben sind also auch nothwendig mehr gekohlet, als Flosen und Plattl schlechterer Gattungen, ungeachtet des Braunsteins halber das Roh-Eisen hier überhaupt mehr in das Weiße fällt, und über dieß die Plattel dadurch von ihrem Kohlenstoffe wiederum etwas verlieren und mehr gesäuert werden, daß man das in den Vortögl fließende Roh Eisen ehevor als jede Platte oder Scheibe abgehoben wird, mit Wasser begießet, welches dann dabey zersetzet wird, und seinen Sauerstoff dem Eisen überläßt. Aber gleichwohl vermochte man so lange die Hohöfen nur 20 und einige wenige Schuh darüber hoch

waren,

waren, weder Floßen noch Plattel von besserer Qualität aufzubringen, wenn nicht zugleich das Gebläse auf 5 und beynahe auf 7 bis 8 Grad gestürzet wurde. Dieß gestürzte Gebläse hat daher hier nur ein mehr gekohltes, und nicht ein mehr weißes Roh-Eisen hervorgebracht. Doch nachdem z. B. der Hohofen in der Heft gegen Ende des Jahrs 1803 von 24 auf 30 Schuh erhöhet, und nur mit dem vorigen Gebläse doch unter einer flächern Neigung wiederum zugestellt wurde, war man auch schon bey einer Neigung dieses Gebläses von 2 Grad dieselbe Güte von Floßen zu erzeugen im Stande, ungeachtet dabey gegen vorher auch noch wenigstens um den 4ten Theil mehr aufgebracht wurde. Der Graf von Eggersche 35 Schuh hohe mit 4 Kastenbälgen bediente Hohofen zu Treybach erzeugt unter einem beynahe wagerechten Gebläse allen willkommene Plattl. Dieß beweiset, daß nicht dieselben Erze eine stärkere Stürzung des Gebläses vormals nothwendig machten, um dieselbe bessere Gattung von Roh-Eisen zu erzeugen, sondern daß diese Stürzung nur eine Zwangshilfe nach verfehlten oder nicht angewendeten anderen viel gedeihlicheren Präservativen werden mußte, und bestättigt zugleich die Regeln, auf die wir §. 41 und 42 cc. ausser außerordentlichen Fällen geschlossen haben.

§. 47

§. 47.

Um die Richtung des Gebläses mehr an die Vorder- oder Rückseite zu leiten, ist bey einem geschlossenen nur zur Erzeugung des Roh-Eisens für die Manipulationen in den Hämmern gewiedmeten Hohöfen kein Grund vorhanden. Vielmehr würde so eine Neigung nur einen noch ungleichförmigern Gang des Ofens zur Folge haben: und doch findet sich dieses Abweichen allemal ein, wenn das Gebläse aus 2 im Spiele abwechselnden Düsen in das Form-Aug bläst. Jeder Radius der 2 Luft-stromme hat dann sein eigenes Zentrum, welches von beyden nicht in denselben Punkt fallt, daher auch der Luftstromm aus einer dieser Zentren nicht denselben Durchschnitt, wie der aus dem 2ten, ganz ausfüllen kann.

22. Man könnte bey der ersten Ansicht dem Trugschluße beyfallen, daß 2 im Blasen wechselnde Düsen den Wind im Gestelle mehr verbreiten, auch der sonst schwächer bedienten Vorder- und Rück-Seite mehr zu Hilfe kommen könnten, und doch auch die Mitte des Gestelles mit den meisten Winde versehen würden, wenn sie wechselweise in das Kreutz hineinspielten, ja daß man damit auch noch einen mehr entferneten Abstand der Vor-

der

det- von der Rückseite, mithin ein geräumige-res Gestelle gewinnen könnte; Wäre nicht die
Fig. 8. Erwägung damit unzertrennlich, daß, Fig. 8. während der Wind, welcher sonst im Mittel-punkt des Form-Auges c den Durchschnitt des Luftstrommes e. l. f. q. e: bilden würde, aus einer Düse in das Kreutz spielt, den Durch-schnitt e. m. o. und hingegen, wenn der Wind aus der nebenstehenden Düse bläst, den Durch-schnitt e. p. n. ausfüllet, und so der erstere die Vorderseite zwischen l. a. und der 2te die Rückseite zwischen q. d. zwar mehr bestreiche, aber auch zugleich bey der Spielung des Luft-Strommes aus e gegen m. o. den Theil von o bis d, und wenn der Luftstromm aus e nach p. n. bläst, den Theil von p bis a unüber-strichen belasse, wodurch dann im Ganzen weder der Vorder- noch der Rückseite durch das ins Kreutzspielen des Windes ein wirklich größerer Ersatz am Winde zugeht, ja vielmehr die Zertheilung des Windes nur noch unegaler wird.

bb. Diese Ungleichheit ist größer, wie mehr die Mittelpunkte der 2 Radien, folglich auch wie weiter die 2 Düsen von einander liegen, oder wie spitziger der Winkel m. e. n. oder n. e. d.

wird

wird, mithin wie größer der Winkel ist, in welchen sich die 2 mittlern Radien der Luftströmme durchkreuzen.

20. Die Frage, ob ein oder 2 düsige Gebläse in einer Forme vorzuziehen seyn? beantwortet sich daher zur Vorwahl für das erstere von sich selbst. Man gewinnt mit eindüsigen Gebläsen auch noch einen weitern Spiel-Raum zur Manipulation mit dem Formgezeuge, bedarf nicht so ausgedehnter Formgezeite, und nutzet den Vortheil, daß durch eine nähere Lage der einzelnen Düse zum Form-Auge auch ein durch seine Verbreitung noch weniger geschwächter Luftstromm in das Gestelle kömmt. Diesen Vorzug behauptet eine einzelne Düse auch vor 2 nebeneinander liegenden stetts blasenden kleinern Düsen, in welche der Wind, der nur aus einer Düse blasen sollte, untergetheilt werden wollte. Der Wind würde sich zwar an beyden Enden gegen die Vorder- und Hinterseite etwas verbreiten, aber deswegen auch dahin schwächer werden, und daher keiner dieser Seiten mehr Wind verschaffen, der Widerstand aus der Reibung bey 2 Mündungen der Düsen wird nur vermehret, und der damit begleitete Verlurst an der Geschwindigkeit, und an mehr zurückbleibender Luft im schädlichen Raume wird vergrößert,

der

der Raum zur Manipulation hingegen vermindert, und was das schlimmste ist, der Radius des getheilten Luftstrommes von jeder Düse, folglich auch überhaupt der Radius des ganzen Luftstrommes wird zum Nachtheil der Windseite abgekürzet §. 21.

dd. Ich lese in den 3 Abhandlungen über die Preis-Frage im Bezuge auf den Unterschied des Roh-Eisens aus Hohöfen, und des geschmiedeten Eisens aus Frischherden Seite 113 daß man auch schon in Böhmen den Vorzug eindüsiger vor dem zweydüsigen Gebläse beobachtet, aber dabey wahrgenommen habe, daß der Ruckstein weniger als der Timpelstein angegriffen worden sey, wodurch der Ofen seine gehörige innere Gestalt verloren hätte. Darf ich darüber meine Gedanken hier nachsetzen; so scheint es mir, daß dieß eben, weil es kein geschlossener, sondern des Gußes halber mit einem Timpel zugestellter Ofen war, die Folge mag geworden seyn, indem durch den nicht geschlossenen Spiel-Raum über den Timpel der Wind gegen die Timpelseite mehr Zug gewann, und auch dahin, da der Timpel von der äußern Luft nicht so wie die Ruckseite verwahret ist, durch die an die Ruckseite gespanntere Luft mehr getrieben worden ist, daher auch dorthin von den Kohlen mehr zurückgeworfen werden mußte. Dieses letztere könnte

auch

auch da die Ursache zum gleichen Effeckte werden, wenn man bey geschlossenen Hohöfen das Ablas-gewölb sich nicht bis zum Abstiche hinab verlaufen, sondern die Brust des Ofens einige Schuh hoh ausser den Brust-Steinen von der Ofen-Mauer frey laßt, um bey dem Ausblasen den Ofen desto füglicher lüften zu können, und sich zur Wiederherstellung bequemern Zugang zu verschaffen, welches aber mit der dadurch verminderten Temperatur des Ofens allemal theuer dezahlet wird.

ee. Die an der Timpelseite beobachtete stärkere Ausbrennung mag auch die Ursache seyn, warum die Schweden, und andere bey Hohöfen mit Timpeln das Gebläse näher zur Ruckseite lagern.

§. 48.

Wie näher die Düse am Form-Aug liegt, um so weniger kömmt der Wind durch die Verbreitung des Luftstrommes noch geschwächt in das Gestelle, und desto wirksamer verbleibt daher sein mittlerer Radius gegen die Windseite Einzig die Nothwendigkeit eines Spiel-Raumes zwischen der Oefnung der Düse, und dem Form-Aug, um sich in Erforderniß-Fällen des Form-Gezeuges bedienen zu kön-

können, macht einen Abstand der Düse vom Form-Auge mit 1 ½ bis 3 Zoll unentbehrlich, je nachdem die Schmelzende Masse mehr oder weniger frischend oder anklebend ist, und darum der Arbeit mit dem Form-Eisen auch mehr oder weniger bedarf.

aa. Zur Regel in Hinsicht auf diese Lage des Gebläses hat man also zu nehmen, **daß man der Düse von dem Form-Auge den thunlichst kleinsten Abstand gebe**, und dafür den nothwendigen Spiel Raum vielmehr durch ein höheres, und breiteres Gezelt der Form sich verschaffe, weswegen ich auch noch 2 Bewegungs-Gründe im folgenden §. 49 nachtragen werde.

§. 49.

Zur Berichtigung der Lage des Gebläses in Hinsicht auf Düsen, und Form-Auge gehöret auch die Vorsorge, daß aus der Oefnung der Düse die Mündung der Forme dergestalt mit Winde ausgefüllet werde, damit kein Theil in das Gezelt der Forme zurückgeworfen, und verloren werde, noch daß der Luftstromm das Form-Auge nicht überall ganz ausfülle, und daher durch den leeren Raum keine Hitze verloren gehe, darum die Form nicht schneller ausbrenne und den Schlacken und Eisen sich anzulegen nicht Gelegenheit gebe.

aa. Allem ganz zu genügen, solle zwar der Durchschnitt des Luftstrommes da, wo er in das Form-Auge trirt, den Umraum oder die Formung des Form-Auges nur genau ausfüllen, und daher auch nicht grösser als der Umriß des Form Auges seyn, damit, in so weit der Quer-Durchschnitt des Luft-Strommes grösser ist, ein Theil des Windes nicht auf die Seiten des Gezeltes anstosse, und dann nur nach einer gebrochenen Richtung in das Gestelle komme, wodurch die Wirkung seiner Radien abgekürzet wird: allein dieß ist nicht ausführbar, weil der Mittelpunkt des Radius vom Luftstromm allemal nur um die Hälfte von der Breite des Form-Auges hinter dem Form-Auge abstehen dürfte, welches wenn auch die Breite des Form-Auges 4 Zoll wäre, nur 2 Zoll betragen würde, da doch schon die Mündung der Düse 2 ½ bis 3 Zoll hinter dem Form-Auge liegen sollte; daher bleibet nichts übrig, als der Mündung der Düse einen grössern Umriß zu geben, als der hinlänglich wäre, den Umraum des Form-Auges mit den durchstrommenden Winde nur genau auszufüllen.

bb. Der aus der Mündung der Düse hinausspielende Wind wird also mit seinen äussersten Theilen an die Seite der Forme innerhalb des Form-Auges aufstossen, und darum müßen wir vorsorgen,

gen, daß diesen Strahlen des Windes die Seiten der Forme unter so einer Richtung, begegnen, damit der Winkel des reflecktirten Windstrahles diesen keineswegs gegen das Gebläse zurück, sondern ganz sicher, und so viel thunlich nach dem kürzesten Wege durch das Form-Aug in das Gestelle hineinwerfe. Der Umstand, daß der Manipulation wegen die Forme in ihrem Gezelte sich gegen das Gebläse zurück mehr erweitern, und daß man gerade zwischen der Düsen-Mündung und dem Form Auge für den Gebrauch des Form-Gezeuges hinlänglichen Spiel-Raum haben muß, verstattet nicht, oder das Form-Gezelt vorne bey dem Auge unter so einer Krümmung zu bilden, daß die darauf fallenden Windstrahlen in das Form-Aug hineingeprellet würden, oder die Düse ausser ihrer Mündung mit so einem sich parabolisch erweiternden Trichter zu versehen, daß dessen Brenn-Punkt das Zentrum des Luftstrommes wäre, damit die auf diesen Trichter aufstossenden Luftstrahlen mit der Achse des Trichters oder der Parabel parallel in das Form-Aug hineingespielet würden. Wir sind demnach gezwungen vorne das Formgezelt in so weit als Luft-Strahlen darauf fallen, nur in so eine von dem Form-Auge sich zurückwärts erweiternde gerade Richtung zu gestalten, die den vorhergedachten Maas-Regeln

Fig. entspreche. Darum werden wie Fig. 9 aus den äussersten End=Punkten der Breite von der Düsen=Mündung a. b. die Luft=Strahlen a. c. und b. c. mit einem Winkl b a c. und a. b. c. von 45 Grad bis zu ihrem Verbindungspunkte der dann das Zentrum des Luftstrommes ist, ziehen. §. 14 aa. Auf diese Linien sowohl, als auf die verlängerte der Düsen = Mündung b. a. f. werden wir aus den äussersten Punkten der Breite von dem Form-Auge d. e. die vertikal-Linie a. f. fallen, dann der sich von dem Form=Auge d. e. zurück erweiternden Forme von d bis zu den Luftstrahl i eine Richtung d. g geben, die zwischen dem Punkt f. und dem äussesten Ende der Düsen Oefnung a fällt, damit nicht, wenn diese Richtung die perpendikular-Linie d. h f. wäre, der Strahl c. h. in sich selbst zurückgeprellt, oder wenn der Winkel c. h. f. größer als ein rechter Winkel würde, der Strahl c. h. wohl gar zurück durch die Forme herausgeworfen werde. Wird aber der Winkel c. i. g des auffallenden Strahles c. i. kleiner als ein rechter, so muß der Strahl c. i. vorwärts in das Auge d. e. und zwar auch nach einem um so kürzern Weg geworfen werden, wie näher die Richtungslinie d. c. des Gezeltes oder der Seite der

Forme

Forme dem äussersten Punkt a der Düsen-Oefnung kömmt. Da jedoch von der andern Seite auch der Spiel-Raum i. d. a. der möglichst geraumigste werden, und darum die Linie d. i. g. vielmehr möglichst weit von d. a. abstehen sollte, so dürfte man zwischen diesen sich gerade entgegen gesetzten Forderungen beyden möglichst genug thun, wenn man den Abstand a. f. bey g in 2 gleiche Theile abschneidet, und dann vermittels der Linie d. g. die vordere Richtung der Form-Seite von d bis e bestimmet, wo hernach von i ferners zurück gegen das Gebläse dem Gezelte eine beliebige große Erweiterung gegeben werden kann, da dieses auf den Anstoß eines Luft-Strahles keinen Bezug mehr nimmt: es wäre den Sache, daß voraussehlich die Düse während des Betriebes mehr zurückgeschoben, oder abgekürzet werden müßte, für welchen Fall dadurch Vorsorge zu geschehen hätte, daß die Richtung d. i. im Gezelte noch weiters gegen g. beybehalten werden müßte.

ec. Dieß ist abermal eine Bewegursache mehr die den Vorzug dem eindüsigen vor dem zwey düsigen, und im Blasen wechselnden Gebläse zuspricht; da die mittlere Richtung c. x. oder r. x. des im Spielen wechselnden Gebläses von einer Röhre sich mehr gegen d und von der andern mehr ge-

gen e neiget, und daher auch die Anstoßlinie d i oder d. q. viel näher zur Mündung der Düse a oder m geführet werden müßte, damit der darauffallende Luftstrahl nicht in sich selbst oder nach der Forme heraus zurückgeworfen werde, wodurch dann, wie es auch oft der Fall ist, Wind verloren gehet, oder wenn man dieß vermeiden will, der Spielraum für den Gebrauch des Formgezeuges zu enge wird.

Cd. Ist die Mündung der Düse a. b. mit dem Form-Auge d. e. gleich groß, so wird auch noch der Spiel-Raum a. i. d. zwischen der Düse und dem Form-Auge etwas geräumiger, als wenn die Mündung der Düse m. n. kleiner wäre, indem im letzten Falle die Richtungs-Linie des Formgezeltes von d auf o fiel, und die aus d in der Hälfte p des Abstandes m. o. gezogene Richtungs-Linie d. p. dem Strahle r. s. schon in q. begegnen, mithin auch den Spielraum q. d. mehr verengen würde. Diese aus dem größern Spiel-Raum in die Erfahrung gebrachte mehrere Bequemlichkeit für den Gebrauch des Formgezeuges mag die Ursache geworden seyn, daß man bey mehreren Hüttenwerken eine mit dem Form-Auge gleich große Mündung der Düsen für die berathensten hält, obgleich der Grund, den man darinn

anzugeben pflegt, daß erst dadurch das Form-Aug mit Wind am sichersten ausgefüllet werde, nicht eintrifft. Aber ich muß bey allen dem in den Fällen, in welchen ein etwas kleinerer Spiel-Raum q. d. e. m nur immer noch dienlich bleibt, gleichwohl nur die **Maas-Regel vorwählen, daß man die Mündung der Düse in der Höhe und Breite um $\frac{1}{8}$ oder doch $\frac{1}{10}$tel kleiner als das Form-Auge bilde**, weil alsdann von g bis d weniger Luftstrahlen, als im Gegentheile von i bis d auffallen, mithin im ersten Falle der übrige Wind geraden Wegs in das Gestelle kömmt, auch weil über dies eine größere Erweiterung des Formgezeltes schon bey g beginnen kann, die sonst erst bey i anfangen darf, wodurch für den Gebrauch des Form-Gezeuges wiederum von einer andern Seite mehr Vortheil verschaffet wird. Herr Oberberg Rath **Gerhard** verlangt sogar in seinen Anmerkungen zum 2ten Bande über Jars metallurgische Reisen, das Form-Auge solle den Mündungen beyder Düsen eines in das Kreutz spielenden Gebläses gleich groß seyn, dann würde aber das Form-Auge mit dem Winde nie ausgefüllet werden.

ee. Bey zweydüsigen im Blasen wechselnden Röhren muß die Mündung der Düsen noch kleiner seyn, sonst

sonst kommt die Linie d. i. noch ehe in den Fall, daß der auf sie aufstossende Luftstrahl oder wohl gar vor der Forme heraus, oder doch noch inner dem Punkt e des Form-Auges auf die Gegenseite des Gezeltes, und von da heraus zurückgeworfen werde. Und auch darum sind zweydüsige nicht vorzuwählen.

ff. Es fällt für sich auf, daß um das Hineinwerfen der auffallenden Luftstrahlen von allen Seiten gleich zu erreichen, der Umriß der Düsen-Oefnung mit dem Umriß oder der Bildung des Form-Auges von derselben Figur seyn müsse, und daß also auch das Gewölb des Gezeltes der Form vom Form-Auge zurück bis zur Düse sich so vergrößern sollte, damit die gerade ober der Düsen-Oefnung stehende Wölbung des Gezeltes mit allen Punkten der Düsen-Mündung nach dem Maas gleich weit abstehe, in welchem i oder q von der Linie d. a. oder m. d. entfernt ist. Aus jeder andern Formung der Düsen-Mündung würden die äussersten Strahlen unter andern Winkeln an die Seiten des Gezeltes auffallen, und so auch in jeder andern Entfernung der Punkte des Gezeltes die Luftstrahlen unter andern Richtungen reflektiret werden.

gg. Auch folgt daraus, daß, wenn alle Luftstrahlen zwischen i und d oder q und d an die Linie i. d. oder q. d. unter gleichen Winkeln g. i. a. oder p. q m. auffallen sollen, die Linie i. d. oder q. d. mit dem Neigungs-Winkel des mittlern Radius e. x. oder r. x. gegen den Horizont gleich laufen, und sich also die Linie i. d. oder q. d. von i oder q nach d nach jenem Winkel stürzen müsse, nach welchem der Neigungs-Winkel des Gebläses geordnet ist.

§. 50.

Hieraus bestimmt sich nun auch die **Lage der Formplatte, oder Form-Sohle** von selbst, daß die Form-Platte mit der Richtung des Radius e. x. oder r. x. gegen den Horizont parallel liegen müsse. Und um ihr auch die Tiefe unter der Mündung der Düse anzuweisen, dürfen wir nur zu dem Sinus totus, zu der Länge der Linie a. i, oder m. q., und zu dem Sinus des Winkels von 45 Grad die vierte Zahl berechnen, wird diese den seigern Abstand der Punkte i oder q, folglich auch die Tiefe der Form-Platte unter der Breite der Düsen-Mündung a. b. oder m. n. angeben.

aa Dieß ist freylich eine Regel, die man vielleicht noch nicht so leicht beobachtet finden möchte, da man die Düse meistens an die Form-Platte beynahe auflegt, oder auch der Form-Platte kaum einige Neigung giebt. Aber bey näherer Beurtheilung der Sache wird man sich leicht überzeugen, nicht nur daß in einer andern Entfernung die Reflektirung der Luftstrahlen zwischen i. d. oder g. d. nicht gehörig erfolgen können, sondern auch und was das viel schlimmere ist, daß beynahe mehr als die Hälfte der von a bis b oder m bis n aus der Düse fahrenden Luft-Strahlen, die nach unserer Regel geraden Wegs, nnd unreflektirt durch das Form-Aug in das Gestelle hinein spielen, im Gegentheile ehevor sie an das Form-Aug gelangen, auf die Form-Platte zwischen a. d. e. b. oder m. d. b. n. auffallen müssen, ja anfänglich sogar auf das obere Gewölb des Gezelles hingeworfen werden können, und darum in der Länge ihres Radius c. x oder r. x. ungleich mehr einbüßen, wodurch das Gebläse in seiner Wirkungs-Kraft von der Form zur Windseite sowohl, als gegen die Vorder und Rückseite nicht wenig verlieret.

bb. Garney (Seite 381) hatte sich aus der Erfahrung überzeugt, daß nur eine gewisse Höhe

des

der Düsen oder der Form-Platte die entsprechendste sey, aber eine Bestimmung dieser Höhe gab er nicht an. Er schrieb in seiner eigenen Anmerkung nur. „Wenn die Balgdeüten ganz „auf der Formplatte ruhen, so werden sie von „der großen Schwere der Bälge leicht losgedrückt, „verspillen den Wind, und leiten ihn nachher nicht „recht ins Gestelle. Liegen sie umgekehrt zu hoh „von der Platte, so bekömmt auch das Gebläse „eine unrechte Direktion ins Gestelle, wenn sonst „die Platte recht gelegt ist, und befördert solchergestalt kein gehöriges Schmelzen, und wenn die „Bälge gegen das Formloch blasen, so kann es „leicht geschehen, daß durch die unrichtige Unterstützung des Gebläses gegen die Schachtmauer „oben über der Formseite des Gestelles, in einem „dünnen und ausgebrannten Schacht Löcher geblasen werden, wovon es mehrere Exempel giebt. (und so auch Seite 412) „Bey der Form sieht „man überhaupt dahin, daß das Gebläse von „den Bulgdeuten recht ins Gestelle, sowohl nach „der Formplatte, als den Seiten des Formrüssels, „geleitet wird, so daß es weder durch irgend ein „Zurückprallen nach den Bälgen zu, kraftlos gemacht, oder durch einen Stoß gegen das Formdach oder die Seiten des Formrüssels aus seiner „rechten Bahn ins Gestell geführt wird. Dieses

macht

„macht man durch die gehörige Gleichmachung der „Balge, und das Richten des Gebläses, wovon „oben geredet worden.

§. 51.

Wie sich bey Hohöfen, die nicht auch zu Gußwerken beabsichtet sind, kein Grund auffinden läßt, die Richtung des Gebläses mehr an die Vorder- oder Rückseite zu wenden (§. 47.) so verhält es sich auch in Absicht auf die Lage des Gebläses über die Frage, ob das Form-Aug näher gegen eine dieser Seiten liegen sollte? **der Zweckmäßigste Punkt bleibt bey der Zustellung des Ofens in der Mitte der Formseite;** das Gegentheil müßte ohne Zweifel einen ungleichförmigen Gang im Ofen zur Folge haben.

§. 52.

Liegt die Form ober dem Bodenstein wenig erhöhet, so ruhet ober der Form eine höhere Feuer- oder Wärme-Saule, oder welches gleich viel ist, schon in den tiefern Durchschnitten des Ofens wird mehr Wärmstoff durch Zersetzung der athmosphärischen Luft entbunden, der dann auch allen höhern Durchschnitten mehr zu statten kömmt: die

Tem-

Temperatur des Ofens wird daher etwas erhöhet, der Vorbereitungs Raum verlängert, und daraus folgen die Wirkungen, die wir bey einem gestürzten Gebläse §. 39. bereits angeführet haben, so wie auch hier der Wind auf die geschmolzene Masse wirksamer bleibt, und die Niedersenkung der Eisentheilgen aus den dünnflüssigen, und mehr in der Bewegung erhaltenen Schlacken befördert, obgleich auch die Reduktion der in denselben etwa befindlichen Eisenkalke nicht begünstiget. Nur daß hier auch die Gichten etwas geschwinder treiben, und zum Theil etwas mehr Erze vertragen, weil des dabey sich allzeit einfindenden weniger gestürzten Gebläses wegen hier, und in dieser Tiefe auch weniger Sauerstoff verzehret wird. Aber in einem Untergestelle von gleicher Länge und Breite kann sich bey niedern Formen weniger Roh-Eisen von einem Abstich bis zum andern sameln, daher nöthigen auch niedere Formen öfter und früher zur Ablassung der Schlacken, und des Roh-Eisens: doch darf nicht vergessen werden, daß, da in den Oefen die nicht mit seigern sondern mit sich vom Bodenstein herauf erweiternden Untergestellen gebauet sind, die Untergestelle auch bey niedern Formen etwas geräumiger bleiben, wodurch sich der erst gemeldete Nachtheil ebenfalls etwas mäßiget.

§. 53

§. 53.

Höher liegende Formen wirken gerade das Gegentheil von dem vorigen, ja bey zu hohen Formen kann es dem Untergestelle an genüglicher Hitze mangeln, das geschmolzene in hinlänglicher Flüssigkeit zu erhalten. Bey den vorwiegenden Vortheilen der niedern Formen vor den höhern wird sich diese Niemand entgehen lassen, wenn man zu höhern Formen nicht durch ausserordentliche Ursachen gezwungen wird. Zur Regel wird daher: **Man gebe der Form eine so niedere Lage, als es mit den übrigen Umständen nur immer verträglich ist.**

§. 54.

Uiber die Nothwendigkeit einer höhern Lage der Form läßt sich beynahe das wiederholen, was wir bey mehr gestürzten Gebläse §. 46 aa. am Ende angemerket haben, daß es meistens nur eine gezwungene Nachhilfe seye. So wird eine höhere Lage der Form aufgefordert, wenn zu leichtflüssige Erze das Untergestell früher erreichen, als Schlacken und Eisentheilgen sich unter der Form genüglich scheiden konnten, oder ehe das Roh-Eisen in seinen ruhigen Stande unter den Schlacken am Bodenstein sich zu der erforderlichen Qualität geeignet hat; §. 8. bb.

oder

oder ehe sich im Untergestelle so eine Menge von Roh-Eisen sammeln konnte, dessen man doch aus besondern Absichten auf einen Abstich benöthiget wäre, oder daß man einen zu oft wiederholten Abstich vermeiden wollte, damit weniger Wind, und Wärme aus dem sparsamer geöfneten Ablaße verloren gehe, von welchen letztern seiner Zeit bey Gelegenheit des Abstiches mehr wird gesprochen werden. Auch ein zu viel gekohltes Eisen kann eine hohe Forme berathen machen, sowohl damit die Erze in dem abgekürzten Vorbereitungs-Raum weniger Kohlenstoff empfangen, als auch damit das Roh-Eisen davon durch ein längeres Verweilen unter den Schlacken im Untergestelle zum Theil wiedrum entlediget werde §. 8. bb cc. dd. Kochende, und schaumende Schlacken vertragen auch nicht gerne eine niedere Forme, und am wenigsten will letztere da anwendbar seyn, wo ein mehr gestürztes Gebläse angebracht werden müßte, welches zu erreichen, der Bodenstein auch mehr entfernt liegen muß. Auch Erze, die einen kurzen Vorbereitungs-Raum, und einen schnellern Eintritt in den Verbrennungs-Raum fordern § 45 können dieses zum Theil durch eine hohe Form erhalten.

aa. Bey den meisten Eisen-Erzen läßt sich das, was man durch eine höher liegende Forme an der Temperatur vermißen würde, durch einen oder

der

der Form mehr erhöhten Ofen wiederum einbringen; auch kann eine Stürzung des Gebläses an der Temperatur das ersetzen, was man davon durch eine höhere Forme verloren haben würde; doch kann das letztere nur in den nöthigen Fällen zu einer stärkern Neigung der Gebläse vom Nutzen seyn §. 42. cc. und bey denen im vorhergehenden §. 54 angeführten Umständen läßt sich auch bey einer etwas mehr niedern Forme ein geräumigeres Gestell durch Inklinirung der Seiten-Stücke des Untergestells, wie wir es im 3ten Stück ausführen werden, in manchen Fällen verschaffen. Der auf allen Fall zu lange Vorbereitungs-Raum kann ohne deswegen die Form zu erhöhen, durch Erniedetung des Ofens, oder durch ein stärkeres Gebläse abgekürzet werden. Das Kochen und Schaumen der Schlacken kömmt meistens von nicht genug gerösteten oder nicht vorbereiteten Erzen, oder vom Mangel gehöriger Zuschläge her, und findet auch darinn ihre Abhilfe; und eben so wird auch die Nothwendigkeit mehr gestürzter Gebläse, die deswegen sich unter einem auf höhere Formen beziehen, meistens auch durch eine mehr zweckmäßige Vorbereitung der Erze, und durch eine denselben mehr angemessenen Bau des Ofens vortheilhafter hindangehalten §. 42. 43. 44. 45.

b5. Die höhere Temperatur, die Vorbereitung zur schnellern Zerschmelzung, und der hohe Grad der Flüssigkeit empfehlen im allgemeinen niedere Formen für strengflüssige Erze: dieß läßt sich aus Gründen nicht läugnen, doch scheinet es der praktischen Regel zu widersprechen, welche zu strengflüssigen Erzen nur hohe Formen fordert. Allein so wie ein wagerecht spielendes Gebläse im Bezug auf Temperatur, und auf die Wirkung des Sauerstoffes mit einem Gebläse von einer höher liegenden Form, und ein mehr gestürztes mit einer niedern Form fast gleichen Fußes gehet, so berufe ich mich auch hier auf jenes, was ich schon vorher §. 45. von dem Unterschiede der Strengflüssigkeit, und über die Erklärungen ähnlicher praktischer Forderung, angeführet habe. Es schließt sich jedoch daraus gleichwohl nicht, daß bey leichtflüssigen höhere Formen angewendet werden müßten. Gerade der Vortheil aus mehr niedern Formen will auch bey leichtflüssigen Erzen ein stärkeres Aufbringen begünstigen, und nur der Vorsorge für mehr verlängerte, und erweiterte Untergestelle bedürfen.

§. 55.

Nun sollen wir auch noch von der **Lage des Form-Auges in Rücksicht auf seine Entfernung**

 nung

nung von der Mitte des Untergestelles reden in der oft wichtigen Erwägung, daß naher in das Gestell hineingebrachte Formen oder den Abstand der Form von der Windseite verlängern, und dadurch auch die Untergestelle erweitern können, oder daß man damit der sonst zu schwachen Windseite zur Hilfe kommen will, oder den Ofen in seiner Mitte gewaltiger treiben macht. Allein da dieß alles bey dem Baue des Untergestells sich viel füglicher wird behandeln lassen, wollen wir es bis dahin im nachfolgenden dritten Stücke dieser Beytrag versparen.

Von der Güte der Luft.

§. 56.

Wo es auf die Wirkungen des Sauerstoffes ankömmt, muß die Güte der Luft nach der Menge der Lebensluft, die sie enthält, geschätzet werden, und dieß hängt von einer mehr oder weniger dichten, oder reinern athmosphärischen Luft ab.

aa. Eine kalte Luft ist dichter denn eine warme, darum führt erstere in demselben Umraum auch mehr Lebensluft in sich als die warme, und darum treiben die Hohöfen im Winter bey denselben

Gebläs

Gebläsen stärker als im Sommer, und wie mehr die Luft durch die Wärme ausgedehnt ist, desto weniger ist überhaupt Luft, folglich auch Sauerstoff in dem gleichen Umfange derselben.

bb. Schon daß in einem Raum fremde Substanzen einige Stellen anstatt der Luft ausfüllen, muß die thätige Menge der Luft vermindern, und vermag den Ersatz anstatt der Luft auch dann wenigstens nicht so vollkommen zu leisten, wenn gleich diese fremden Substanzen in eben denselben ihrem Umfange mit der Luft gleich viel Sauerstoff enthielten. Meistens vielleicht durchaus geben diese fremden Substanzen ihren Sauerstoff an andere Körper nicht so willig, und schnell her als wir es doch von unserer athmosphärischen Luft erfahren, und schon dieß schwacht wenigstens auf einige Zeit dit Wirkungen des Sauerstoffes, die wir doch in den Hohöfen zur Absicht haben. Noch mehr muß demnach dieß eintreffen, wenn die fremden Substanzen auch in Verhältniß gegen die Luft mit wenigern Sauerstoffe verbunden sind.

cc. Dagegen könnte man vermuthen, eine wässerichte Luft würde in den Hohöfen beßere Dienste als selbst eine trockne Luft zu leisten vermögen, weil

das Wasser, welches durch brennende Kohlen, und glühendes Eisen zerleget wird, und daher an diese Körper seinen Sauerstoff abgiebt, 85 Theil Sauerstoff die Luft aber deren nur 27 in Hunderten hat, stünde nicht dem die Erwägung gegenüber, daß der entbundene Wasserstoff sofort wiederum den verlornen Sauerstoff aus jenem in der von dem Gebläse hineingetriebenen Luft verbleibenden Uiberschuß an Sauerstoffe an sich ziehe, den die Kohlen erst von Zeit zu Zeit in den hö- höhern Durchschnitten des Hohofens zu verzehren fähig sind; indem der Wasserstoff sich dann wiederum zum Wasser bildet, und dieß Spiel solange wiederholt, als noch überschüssiger Sauerstoff vorhanden ist, wodurch im Ganzen der Hohofen nichts gewinnet, wenn anders die hohe Temperatur des Ofens diese Wiederherstellung des Wassers verstattet: im Gegentheile aber sowohl als im angenommenen Falle der Wiederherstellung sind es doch anfänglich die Wasserdünste, und die Explosionen, dann das entledigte Wasserstoffgas, das sich in der hohen Temperatur des Hohofens sehr ausdehnt, dadurch mehrere Eisentheilgen, und auch Kohlenstoff von ihrer schnelleren Thätigkeit an die Kohlen, und an die Eisentheilgen entfernet, und hindann hält. Auch setzet das Wasser, da es mehr Sauerstoff als die Luft enthält,

darum an die ihm um die Form in den engeren Durchschnitten des Hohofens häufiger begegnenden Eisentheilgen mehr ab, als es eine reine Luft für sich bewirket haben würde, säuert daher die Eisentheilgen mehr, und kann demnach auch im ganzen den Kohlen zu ihrer Verbrennung noch einigen Theil von Sauerstoff entziehen. Auch nimmt das in Gaßförmigen Zustand übergehende Wasser viel Wärme Stoff an sich, womit dann die Erzgicht weniger durchgedrungen wird, und so das Schmelzen kälter, und schwerflüssiger gehet.

§. 57.

In den Gebäuden der Hohöfen ist die Luft erwärmt, näher an dem Ofen destomehr, und am meisten bey dem Form-Auge, und vorne, wenn der Abstich vor sich gehet. Sie ist auch da nicht rein, eingemischt mit Kohlen-Säure und mit andern in den Hohofen verflüchtigten Gaßarten und Substanzen.

aa. Darum sollte die Hüttenluft von den Blasewerken nie eingesogen werden, und am allerwenigsten die in der Form, welches doch bey denen im Blasen wechselnden Bälgen, und bey Düsen noch mehr der Fall ist, wenn sie bey dem Eingange aus dem Windbehalter in die Düse mit

fei-

keinem Gegenventil verwahret sind. Vielmehr führe man, wie diese Vorsicht schon vom Herrn Professor Lampadius, und andern empfohlen worden ist, die Luft durch Lutten oder Kanäle unter der Erde aus einer tiefen und kühlen Stelle ausser der Hütte, oder doch aus der Radstube unter die Bälge hinein, und verwahre diese Luft vor jener in der Hütte. Nur daß in beyden Fällen, und noch mehr im letztern die Lutten oder Luft-Röhren ein hinlängliches Ansteigen haben, damit die abgestossenen wässerichten Theile zurück fließen mögen; wozu beyträgt, wenn den Lutten auch noch einige Abstoß-Winkel gegeben werden.

bb. Den Nutzen aus dem Vorschlage in die Lutten gebrannten Kalk zu legen, damit dieser die wässerichten Theile anziehe, bezweifle ich. Der Kalk wird bald gesättiget, und dann zwecklos seyn, ohne nicht fortan herausgeschaffet, und mit neuen ausgewechselt zu werden: und sollte dabey nicht auch eine Entzündung erfolgen, die dann mehr schaden, als nutzen könnte?

cc. Vielmehr will ich dem noch beysetzen, man lagere die Blasewerke nicht an die Sonnen-Seiten der Hüttengebäude, und wenn dieß nicht wohl

thun-

thunlich, doch an jene Seiten, woher der kühle Wind am meisten zu wehen pflegt.

dd. Auch könnte man durch Wassertrommeln ausser der Hütte einen unter dem Gebläse befindlichen gemeinschäftlichen Wasserbehälter, unter vorhin gedachter Vorsicht der Wasser-Ableitungen genug und gute Luft verschaffen, und zugleich dadurch auch noch eine mehr verdichtete Luft erzielen, wenn man dem etwas größern Windbehälter von Zeit zu Zeit etwas mehr Luft aus den Wassertrommeln zuführte, als sonst die Bälge aus der athmosphärischen Luft angesogen haben würden. Und sollte dieß oder die Leitung der Luft aus der Radstube im Winter nicht wohl thunlich seyn, würde beydes während dieser ohnehin kalten Zeit auch entbehret werden können, und schon genügen, nur mittels Lutten gleich ausser der Hütte kalte Luft aufzufangen.

§. 58.

Von den verschedenen Arten der Blasewerke zu handeln, ist hier nicht die Stelle. Man weiß, daß lederne den hölzernen Spitz-Bälgen, und diese den Kasten und Zilinder-Geblasen nachgehen. Letztere, da sie vom gegossenen Metalle seyn müssen,

sind

sind ohne Vergleich ausdaurender, und mehr wind-dicht als die Kastenbälge, aber auch bey weiten kostspieliger sowohl in ihrer ersten Herstellung, als in der Unterhaltung der Kolben Liderungen, die bey den Kastenbälgen hinwegfällt; zudem fodern sie oder einen höhern Hub während gleicher Zeit, oder eine größere Peripherie als die viereckichten Kastenbälge, wenn sie mit diesen gleich viel Wind liefern sollen, weil der Durchmesser eines Zirkels größer werden muß als die Seite eines Viereckes, soferne beyde gleichen Flächen-Innhalt messen sollen. In Rücksicht auf die Reibung scheint das Badersche Gebläse, bey der die Bewegung im Wasser geschieht, die vorzüglichste zu seyn, obgleich bey ihrer Einrichtung noch etwas zu erinnern wäre. Indessen bin ich über das, was man bey dem Gebrauch derselben ihm zu schulden kommen lassen will, noch zu wenig unterrichtet, um festen Schluß fassen zu können; auch ist diese Art von Gebläsen zu Doppelbläsern nicht geeignet, die doch in manchen Fällen gute Dienste leisten können. Doch auch bey den Kästen- und Zilinder-Gebläsen dürfte sich noch manches erinnern lassen. Und noch mehr will bey den bisher gewöhnlichen Blasewerken die Anwendung der sie bewegenden Kunst-Gezeugen ihren Fehlern unterworfen seyn; worüber ich, will es Gott, in eigenen Beyträgen zu dem Maschinwesen bey dem Berg und Hüttenwesen sprechen dürfte.

§. 59.

§. 59.

Manches, was noch zu den Wirkungen der Gebläse mitgehöret, wird sich im folgenden 3ten Stücke füglicher nachtragen lassen, wenn wir dort auf die Form, und bey Gelegenheit der zum innern Bau des Ofens gehörigen Theile des Gebläses, oder des Windes zu reden wiederum kommen werden.

§. 60.

Endlich da alle Theile eines Hohofens miteinander in Verbindung stehen müssen, kann ich, ehe ich mit diesem 2ten Stücke die Schicht vollende, die Anmerkung nicht vorübergehen, daß man bey Anwendung der bisher beygebrachten Regeln mit aller Behutsamkeit vorgehe, damit wenigstens auch die darauf Bezug nehmenden übrigen Haupttheile des Hohofens in gehörige Verhältniß, wovon ich aber das weitere erst in folgenden Stücken behandeln kann, mitgebracht werden, wenn man nicht zu Trugschlüßen über die Richtigkeit dieser Regeln verführet werden will, wovon der Werth derselben um so anschaulicher werden wird, wenn wir im 3ten Stücke die Wirkungen verschiedener Oefen mit einander vergleichen, und die Resultate auf diese, und die noch im 3ten Stücke folgenden Regeln zurückführen werden. Dort

werde

werde ich den Gang von etlich 70 Oefen in verschiedener Höhe, und Dimension auch aus verschiedenen Ländern in einer Tabelle aufstellen, und bis dahin wünschte ich, daß jeder meiner Leser sein Urtheil über das bis hieher erwiesene, und über das, was in dem ersten Hefte des 3ten Stückes nachfolgen wird, vorbehielte. Dann werde ich im 2ten Hefte des 3ten Stückes durch die Vergleichung meiner Sätze mit den aufgestellten Erfahrungen jedem die Waffen selbst in die Hände liefern, mit welchen meine Sätze, wenn ich darinn wo irre gegangen seyn sollte, sich würden bestreiten lassen.

Bayerische Staatsbibliothek München

Innhalt
des zweyten Stückes.

§. 11.

Seite

Was hier eigentlich behandelt wird 1

§. 12. Auf was bey dem Winde zu sehen. 2

Von der Menge der Luft.

§. 13. Nicht alle von den Blasewerken in die Bewegung gesetzte Luft kömt in den Hohofen. 2

aa. Weniger bey Spitz- als bey Kastenbälgen und Zilinder-Gebläsen. 4

bb. Anmerkung über die Berechnung des Verlurstes an Wind. 4

cc. Nachtheil aus dem schädlichen Raume 5

dd. Der Verlurst ist größer, wie geräumiger der schädliche Raum, und wie kleiner die Mündung der Düse. 7

§. 14.

Seite

§. 14. Die Direktions-Linien des Luftstrommes werden angegeben. 7

aa. Die zwo verschiedenen Direktionen bilden einen Winkel von 45°, und die zwo Gränzlinien von 90°. 9

bb. Ein Quadrant ist der Durchschnitt des Luft-Strommes. 9

§. 15. Wenn sich die Hälfte dieses Quadratens um seine Achse bewegt, wird der Körper des Luftstrommes beschrieben. 9

aa Wie der körperliche Innhalt des Luftstrommes berechnet wird. 9

bb. Die Länge des Luftstrommes im Durchschnitte verhält sich zu seiner größten Breite wie 10000 zu 14142. 10

cc. Der Mittelpunkt des Radius in dem Durchschnitte des Luftstrommes fällt hinter die Mündung der Düse. 10

dd. Wie der Radius des Luftstrommes den Abstand des Form-Auges von der Windseite bestimme. 11

ee. Beyspiel des zu berechnenden körperlichen Innhalts des Luftstrommes, wenn der Radius 24 Zoll wäre. 12

§. 16. Die Luftströmme verhalten sich untereinander wie die Würfel-Zahlen der Durch-

Mes=

Seite

Messer ihrer Kugeln, von denen die Luftströmme Ausschnitte sind. 13

aa. Daraus folgen die Berechnungen, nach welchen ein Luftstromm beliebig verstärket, oder vermindert werden kann. 14

§. 17. Der vortheilhafteste Betrieb des Hohofens im Bezug auf den Wind beruhet in der gleichförmigen Vertheilung desselben. 15

aa. Wie die Bildung des Umraumes vom Gestelle beschaffen seyn müsse. 16

bb. Die gleichförmige Vertheilung des Windes ist am wenigsten in Gestellen nur mit einer Forme erreichbar. 16

§. 18. Indem der Sauerstoff der Luft in dem Verbrennungs-Raum die gekohlten Eisen-Theilge zum Theil entkohlet, wird dazu mehr Sauerstoff als zur Verflüchtigung des Kohlenstoffes in der Kohle aufgefordert. 17

aa. Vortheile, wenn die Eisentheilgen etwas mehr gekohlet in den Verbrennungs-Raum kommen, und dann in den Durchschnitten des Gestelles neben sich mit mehreren Kohlen begleitet sind. 18

bb. Diese Vortheile verschaffet ein geraumigerer Durchschnitt des Gestelles. 19

Seite

cc. Schluß auf die Bildung der geräumigsten Gestells-Durchschnitte 20

§. 19. Nach diesen Voraussetzungen bildet sich der Durchschnitt des Gestelles in ein ablanges Viereck, von dem die Sehne des Luft-Strommes, und der für das Gestell verbleibende Theil des Radius die Seiten werden. 20

aa. Dieß Viereck ist aus allen übrigen Bildungen das geräumigste. 22

bb. Wird durch Erfahrung bestättiget. 22

cc. Hier in Kärnten werden diese Verhältnisse noch nicht beobachtet. 24

dd. Folgen daraus. 24

ee. Regel für die zweckmässigste Bildung der Gestells-Durchschnitte bey dem Einfalle des Windes. 25

ff. Könnten jedoch in den 4 Ecken etwas eingerundet werden. 25

gg. Bemerkungen über diese Durchschnitte im Bezug auf die Hohöfen in Kärnten. 26

§. 20. Die Erzgicht gehet in einem nur mit einer Forme vorgerichteten Hohofen sehr ungleich nieder. 27

aa. Darum berathet man sich besser, wenn dasselbe Gebläse vielmehr aus 2 gegenüber stehen-

Seite

henden Formen in das Gestelle spielt. 28

bb. Mit welchem Theile des Radius dies Uibereinanderspielen geschehen solle. 29

cc. Dieses Abtheilen des Geblases in gegenüber stehende Forme wird als eine Regel zum vortheilhaftern Betriebe der Hohöfen aufgestellet. 29

dd. Daß der Gebrauch 2 Formen schon von mehreren empfohlen, aber die Regeln zur Anwendung nicht gegeben worden sind. 30

§. 21. Wie sich der Radius des umgetheilten zu dem eines in 2 gleiche Theile abgesonderten Blasewerkes verhalte. 30

aa. Wird in einem Beyspiel sammt dem Abstande der Ruck- von der Vorderseite und dem Flächen-Innhalt des Durchschnittes berechnet. 30

§. 22. Wie die Menge oder die Masse des Windes vermehret wird. 31

§. 23. Ein schnellerer Hub wird erreichet, wenn derselbe Hub öfters wiederholet oder bey gleicher Anzahl desselben die Höhe des Hubes verlängert wird. 32

aa. Das erstere vervielfältiget den Verlurst aus dem schädlichen Raume. 82

Seite

bb. Und ist die bewegende Kraft ein oberschlägiges Wasser=Rad ohne Kamm-Rad und Getriebe, büßt man auch an dem Vermögen der Treibkraft ein. 32

cc. Daher müssen bey der Absonderung eines Blasewerkes in 2 gleiche Theile nicht 2 kleinere gewählet, sondern dem einfachen noch ein gleiches gegenüber gestellet, und jedes um 2 mal langsamer angetrieben werden. 33

§. 24. Der Verlust an Wind ist ebenfalls größer, wenn bey gleichem Hube die Grundflächen der Blasewerke vergrößert werden. 33

aa. Doch vermehren auch kleinere Grundflächen die Reibung, und nützen die Hebegezeuge früher ab. 34

bb. Bey gleich hohem Hube sind daher größere Grundflächen mit einem langsamern Hube doch vorzuziehen. 34

§. 25. **Regel.** Dem Gebläse sey jederzeit der thunlich höchste Hub zu geben. 34

aa. Wie hernach die Geschwindigkeit des Hubes, und die Grundfläche der Blase-Maschine sich bestimme. 35

bb. Von welchem Umstande der thunlich höchste Hub abhange. 35

Seite

cc. Wie höher die oberschlägigen Wasser-Räder bey demselben Zufluße vom Wasser desto höher kann der Hub bey derselben Grundfläche, oder bey demselben Hube die Grundfläche werden. 35

dd. Wie nach bestimmter vortheilhaftesten Geschwindigkeit des Wasser-Rades, die Zahl, und die Höhe der Hübe, und die Größe der Grundflächen sich berechne. 35

ee. Wie tief oder hoh unter oder ober dem Horizont der Form-Platte die Decke des Zilinders oder Windkastens zu lagern. 36

ff. Die Höhe des Hubes ist nicht durch zu lange Wellfüße, sondern durch einen ungleich armigten Wagbaum zu erzielen, am beßten durch eine sich senkrecht bewegende Ramme. 38

gg. Von der senkrechten Bewegung der Schemmeln und Kolben Stangen 38

hh. Daß dieß alles, was die Bewegung betrifft, hier nur im Vorbeygehen berührt worden. 39

§. 26 Die Vermehrung des Windes geschieht durch Vervielfältigung der Blase-Maschinen oder durch mehrere Formen, oder Blasewerke bey denselben Formen. 40

Seite

aa. Was hier unter mehreren Formen eigentlich verstanden werde. 40

bb. Wie viel hier die Gebläse aus 2 gegenüberstehenden Formen in der Mitte übereinanderblasen sollen, und wie weit die Ruck- von der Vorderseite abstehe. 40

cc. Wird durch ein Beyspiel berechnet. 43

dd. Ob so ein Hohofen von 4 Bälgen zweymal so viel zu erzeugen vermöge als 2 Oefen von gleicher Höhe, und jeder mit 2 Bälgen aus einer Forme. 44

ee. In welchen Fällen aus so einem Hohofen der vorzüglichste Nutzen sich ergebe. 45

§. 27. Das Aufbringen stehet nicht mit der vermehrten Menge des Windes, sondern wenn dazu hinlänglicher Wind vorhanden, mit dem Flächen-Innhalt des Gestells-Durchschnitts im Verhältniß. 45

aa. Dagegen verhält sich das Verbrennen der Kohlen nach der Menge der in den Ofen gebrachten Luft. 49

bb. Das erstere wird durch ein Beyspiel von einem Hohofen mit einer Forme bestättiget.

cc. Auch mit einem Beyspiel von einem Hohofen mit 2 Formen. 52

dd.

Seite

dd. Wenn man die Erzeugung durch Vermehrung des Windes vergrößern will, muß auch der Flächen-Innhalt des Gestells-Durchschnittes dem entsprechen. 56

ee. Dieß läßt sich mit einer Forme nicht so nahe erreichen, und empfiehlt den Vorzug 2er Formen bey stärkern Gebläsen. 57

ff. Jedem Durchschnitt des Gestelles bey einem Hohofen kann nur eine gewisse Quantität vom Winde die vortheilhafteste seyn. 58

§. 28. Hohöfen mit 3 Formen sind nicht berathen. 59

§. 29. Besser fährt man mit einem Hohofen von 8 Bälgen. 60

aa. Wobey der Unterschied gegen 2 Hohöfen jeder mit 4 Bälgen, im Durchschnitt nur $\frac{1}{8}$ und im Aufbringen nicht einmal so groß ist. 61

bb. Von Formen, deren eine oder mehrere einige Schuhe ober der untern stehen, wird als von einem selten anwendbaren Falle seiner Zeit gedacht werden. 62

§. 30. Die Vervielfältigung der Blasewerke bey einer Forme für jedes mit seiner eigenen Düse ist die nachtheiligste. 62

aa. Nicht so, wenn sie in eine gemeinschäftliche Düse zusammengeführet werden. 62

Seite

bb. Doch auch dieß verschaffet nicht den Vortheil gegen getheilte Gebläse. 63

cc. Nach welchen Vorschritten die Vermehrung des Windes sich ordne. 63

§. 31. Aus allen Hohöfen ist in Hinsicht auf Kohlen-Wirthschaft jener der nützlichste, der des kleinsten Gebläses bedarf, um die beabsicht te Gattung von Roh-Eisen zu erzielen. 64

aa. Dieser Satz gilt auch für Gewerken, die ihr Roh-Eisen verkaufen. 65

bb. Die §. 20. ee empfohlene Regel wegen Theilung des Gebläses in 2 Formen bleibet dem ungeachtet auch hier noch im vollen Werthe. 65

cc. Anmerkuugen über die kleinen Oefen im Bezuge auf Herrn Staats-Rath Hermann, und auf die Engelländer. 66

dd. Hierüber läßt sich noch nichts in bestimmten Verhältnissen angeben. 66

Von der Geschwindigkeit.

§. 32. Wie die Geschwindigkeit des Windes vermehret wird. 67

aa. Wirkungen des geschwinder blasenden Windes. 67

bb.

Seite

bb. Diese werden verstärket, wenn während gleicher Zeit auch noch mehr Wind in den Ofen bläst. 68

cc. Hier ist nur mehr von der vermehrten Geschwindigkeit aus engern Mündungen zu handeln. 68

§ 33 Durch engere Mündungen werden gleich ausser der Mündung weniger Kohlen betroffen, die Gichten gehen langsamer. 68

§. 34. Hingegen zerstreuen zu weite Mündungen den Wind zu sehr. 69

aa. Eine Verhältniß muß sich demnach einfinden, welche für die Größe der Mündungen die wirksamste ist.

§. 35. Der Nachdruck des flüssigen Körpers wird durch das Quadrat seiner Geschwindigkeit ermessen. 69

aa. Das Form-Auge ist die eigentliche erste Grundfläche von dem Anstoße des Windes. 71

bb. Darum ist der größte Nachdruck eines Luftstrommes, wenn von der Länge jenes Theils des Radius, welcher in das Gestelle spielt, $\frac{2}{3}$ für die Quadrat-Wurzl der Geschwindigkeit, und $\frac{1}{3}$ für das Quadrat des Durchmessers der Mündung oder des Form-Auges angenommen wird. 72

Seite

cc. Wie daraus der Durchmesser des Form-Auges berechnet wird, wenn es Zirkiförmig, oder halb Zirklrund ist. 72

dd. Wie man sich über die Richtigkeit des in aa. angeführten mechanisch versichern kann. 73

ee. Uiber die den Gebläsen von verschiedener Stärke zukommende Größe des Form-Auges werden einige Beyspiele berechnet. 79

ff. Wider einen Trugschluß wird sich verwahret. 75

gg. Diese Verhältnisse werden auch als die an andern Orten beßt befundenen bewähret. 76

§. 36. Eine halbrunde und noch mehr eine halb eliptische Bildung des Form-Auges ist die zweckmässigste 78

aa. Dieß wird auch durch die Erfahrung bestättiget. 79

bb. Das Form-Aug muß eine zur Manipulation mit dem Formgezeuge dienliche Höhe haben. 80

cc. Wenn das Form-Aug die Formung eines halben Zirkels, und wenn einer halben Elipsis erhält. 80

dd. Darüber werden Beyspiele berechnet. 81

ee. Wie in jedem Falle die halbe Elipsis gezeichnet werde.

§. 37.

Seite

§. 37. Berichtigung der Huttmannschen Regel, daß strengere Erze eine größere Forme fordern. 84
aa. Wird sich hierüber auf die Erfahrung aus Garney berufen. 85
bb. Und die Deutung dieser Forderung im weitern erkläret. 86

Von der Lage des Gebläses.

§. 38. Worauf sich die Lage bezieht. 87
§. 39. Wirkungen eines gestürzten Gebläses. 87
§. 40. Wirkungen eines wagrecht liegenden Gebläses. 89
aa. Fernere Folge der Wirkungen. 90
bb. Besonders im Bezuge auf die Eisentheilgen. 91
cc. Dabey wird jedoch etwas mehr aufgebracht. 92
§. 41. Schluß daraus, daß dem Gebläse allemal nur die nothwendigste Stürzung gegeben werde.
aa. Beyspiele darüber werden im 3ten Stücke aufgeführet werden. 93
§. 42. Im Falle die schärfeste Stürzung des Gebläses gefordert würde, den berathensten Winkel zu bestimmen. 93

Seite

aa. Wie dieß bey gegenüberblasenden Luft-Strömmen erfolge. 95

bb. Wie es sich bey mehr gestürzten Gebläsen mit dem Abstand der Form von der Wind-Seite, oder zwischen den 2 Form-Seiten verhalte. 96

cc. Ausser besondern Umständen dürfte die Neigung des Gebläses 1 bis 3 Grad nicht leicht überschreiten. 96

§. 43. Wenn mehr gestürzte Gebläse dienlich seyn mögen. 97

aa. Verkalkt jedoch mehr von Eisen. 97

bb. Ob mehr gestürzte Gebläse bey am Braun-Stein reichhaltigern Erzen berathen sind. 98

§. 44. Wenn leichtflüssige Erze ein mehr gestürztes Gebläse fordern. 99

aa. Bey Erzen, die im Untergestelle sich gerne ansetzen. 100

bb. Ausser der im §. 43 und 44 gesetzten Fälle würde für leichtflüssige Erze ein mehr gestürztes Gebläse nicht gut berathen seyn. 100

cc. Die Erfahrung Garney's, die damit nicht übereinzustimmen scheint, wird erklärt. 100

§. 45 Wenn bey strengflüssigen Erzen ein waagrechtes Gebläse nicht dienlich. 102

aa. Wenn hingegen es weniger inklinirt seyn solle. 103

bb.

Seite

bb. Hiemit wird das was Garney von einem wagrechten Gebläse bey strengflüssigen Erzen anführt, erläutert 103
cc. Alles dieß führt auf die Regel §. 41 zurück. 104
§. 46. Ob bey einem mehr gestürzten Gebläse das Roh-Eisen auch mehr weiß ausfalle 105
aa. Beyspiele. 106
§. 47. Die Richtung des Gebläses gegen die Vorder- und Ruckseite. 108
aa. Das Spielen der Bälge in das Kreutz ist mehr nachtheilig als nützbar. 108
bb. Und zwar wie weiter die Düsen voneinander stehen, oder wie größer der Winkel ihrer Durchkreutzung ist. 109
cc. Eindüsige Gebläse haben daher vor zweydüsigen den Vorzug. 110
dd. In welchen Fällen auch eindüsige Gebläse die Vorderseite stärker angreifen können. 111
ee. Warum in Schweden das Gebläse der Ruckseite näher stehe. 112
§. 48. Lage der Düse gegen das Form-Auge. 112
aa. Regel: daß die Düse vom Form-Auge den möglichst kleinsten Abstand habe. 113
§. 49. Dazu gehört auch, daß die Düse das Form-Aug mit Wind ausfüllen müsse. 113
aa. Die Mündung der Düse muß größer seyn, ma-

Seite

als es vorige Absicht gerade nothwendig machen würde. 114

bb. Wie vorne das Gezelt der Forme gebildet seyn müsse, damit die Luftstrahlen alle in das Gestelle kommen. 114

cc. Dieß ist ungleich schwerer bey 2 düsigem Gebläse zu erreichen. 117

dd. Die Mündung der Düse könnte um $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{10}$ kleiner als das Form-Aug gestaltet werden. 118

ee. Bey 2 düsigen Gebläsen muß die Mündung der Düsen viel kleiner seyn, und darum sind sie nicht vorzuwählen. 119

ff. Form-Auge und Mündung der Düse sollen von gleicher Bildung seyn. 120

gg. Auch die Neigung der Forme gleich mit dem Winkel des mehr oder weniger geneigten Gebläses. 121

§. 50 Lage für die Form-Platte. 121

aa. Schaden aus dem Gegentheile. 122

bb. Garneyes unbestimmte Anmerkung darüber. 122

§. 51. Lage oder Entfernung des Form-Auges von der Ruck- und Vorderseite. 124

§. 52. Wirkungen einer niederliegenden Forme. 124

§. 53. Wirkungen bey einer höher stehenden Forme. 126

§. 54.

Seite

§. 54. Fälle für eine höhere Lage der Forme. 126

aa. Daß diesem meistens ohne Erhöhung der Forme abgeholfen werden kann. 127

bb. Wenn die niedere Form bey strengflüssigen Erzen dienlicher sey. 129

§. 55 von der Lage des Form-Auges in Rücksicht auf seine Entfernung von der Mitte des Gestelles wird erst im folgenden 3ten Stücke gehandelt werden. 129

Von der Güte der Luft.

§. 56. Worinn die Güte beruhe. 130

aa. Eine kalte Luft wirkt mehr als eine warme. 130

bb. Unreine Luft wirkt weniger als reine. 131

cc. Warum wässerichte Luft schädlich ist. 132

§. 57 die in den Gebäuden der Hohöfen eingeschlossene Luft ist warm und unrein. 133

aa. Darum solle sie von den Blasewerken nicht eingesogen werden. 133

bb. Ob in die Lutten eingelegter gebrannter Kalk nutzen könne. 134

cc. Die Blasewerke sind nicht an die Sonnen-Seite der Hüttengebäude zu lagern. 134

dd. Durch Wasser-Trommeln könnte den Blasewerken frische Luft herbeygeschaffet werden. 135

§. 58.

Seite

§. 58. Von den verschiedenen Arten der Blasewerke wird hier nicht gehandelt, nur überhaupt etwas angemerket. 135

§. 59. Manches von Gebläsen und Winde wird auch noch im 3ten Stücke nachfolgen. 137

§. 60. Anmerkung zur Anwendung der bisher aufgestellten Regeln. 137

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Marcher, Franz Anton von

Beyträge zur Eisenhütten-Kunde als ein Versuch, die Eisen-Hüttenmännischen Kunst-Regeln durch Theorie und Erfahrungen näher zu berichtigen

Bd.: 1,1,2

Klagenfurt 1805

Metall. 82-1,1,1/2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10293183-0